nateco AG
Sissacherstrasse 20
CH-4460 Gelterkinden

Telefon +41 61 985 44 40

nateco@nateco.ch
www.nateco.ch

Spezifikation zum Pflichtenheft für die Hauptuntersuchung der Umweltverträglichkeitsprüfung - Teil Fledermäuse

Windenergieprojekt Thundorf

Im Auftrag der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ)

2. Juni 2022

Impressum

Projektleitung	Luisa Münter
Autoren	Hansueli Alder, Batec Hansueli Alder, Schaffhausen und Luisa Münter, Nateco AG, Gelterkinden in Zusammenarbeit mit Dr. Hubert Krättli, Schweizerische Koordinationsstelle für Fledermausschutz, Zürich und Marius Heeb, Thurgauische Koordinationsstelle für Fledermausschutz, Bischofszell

Gespeichert	020602_VU_WP_Anhang_C_Thundorf_Spezifikations_Dokument_FM.docx
Fassung	02.06.2022 (final)

1 Ausgangslage

Erste Grundlagen zur Situation der Fledermausfauna am Standort Thundorf wurden im Rahmen einer Vorabklärung durch die Thurgauische Koordinationsstelle für Fledermausschutz geschaffen. Dabei erfolgte eine Einstufung als «Standort mit besonderen Fledermaus-Aktivitäten», verbunden mit einem «GO» zum Standort aus Sicht des Fledermausschutzes. Im Rahmen einer erweiterten Vorabklärung im Jahr 2016 konnten mittels Untersuchungen am Boden und am Messmast in einer Höhe von 66 Metern weitere Grundlagen zum Fledermausvorkommen im Projektperimeter erarbeitet werden. Die Ergebnisse sind im Umweltverträglichkeitsbericht zur Voruntersuchung zusammengefasst.

Diese Informationen sind bei der Prüfung und Bewertung möglicher Windpark-Standorte im Kanton Thurgau im Rahmen der Richtplanung und anhand einer Interessensabwägung bereits mit eingeflossen. Ebenso wurden sie bei der Festlegung des heutigen Perimeters für den Windpark Thundorf im kantonalen Richtplan im Hinblick auf die Vermeidung möglicher Umweltkonflikte berücksichtigt. Insofern darf davon ausgegangen werden, dass innerhalb des ausgewiesenen Perimeters unter Wahrung der Interessen des gesetzlichen Artenschutzes Windenergieanlagen (WEA) geplant und errichtet werden können.

Die vorhandenen Grundlagen wurden bei der Eingrenzung von möglichen WEA-Layouts im Rahmen der Voruntersuchung zur Umweltverträglichkeitsprüfung bereits berücksichtigt. Der Fokus der Hauptuntersuchung liegt nun bei der Untersuchung möglicher Umweltauswirkungen der infrage kommenden Layout-Optionen. Dabei sollen unter Ausnutzung des verbleibenden Spielraums Massnahmen geprüft und entwickelt werden, um die Umweltauswirkungen so weit wie möglich zu minimieren. Die vorliegende Spezifikation greift aus Sicht der Fachleute, die bei der Erstellung dieses Dokuments mitgewirkt haben, alle relevanten Aspekte im Hinblick auf den Schutz der Fledermausfauna auf. Sie soll zudem aufzeigen, wie eine möglichst optimale Bearbeitung im weiteren Planungsprozess möglich ist.

2 Erwägungen zur Standortwahl

Im Zuge des bisherigen Planungsprozesses ist unter Berücksichtigung verschiedener Umgebungsfaktoren bereits eine weitere Eingrenzung des Gebiets mit möglichen Anlagen-Standorten erfolgt (vgl. Abb. 1). Dabei sind auch Flächen im östlichen Teil des Richtplan-Perimeters ausgeschieden, welche aus Sicht des Naturschutzes als wertvoll einzustufen sind. Zudem wurden ursprünglich vorgesehene Standorte im Norden fallengelassen. Nach heutigem Wissensstand dürfte insbesondere Letzteres dazu beitragen, den (potenziellen) bodennahen Lebensraum der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) zu schonen.

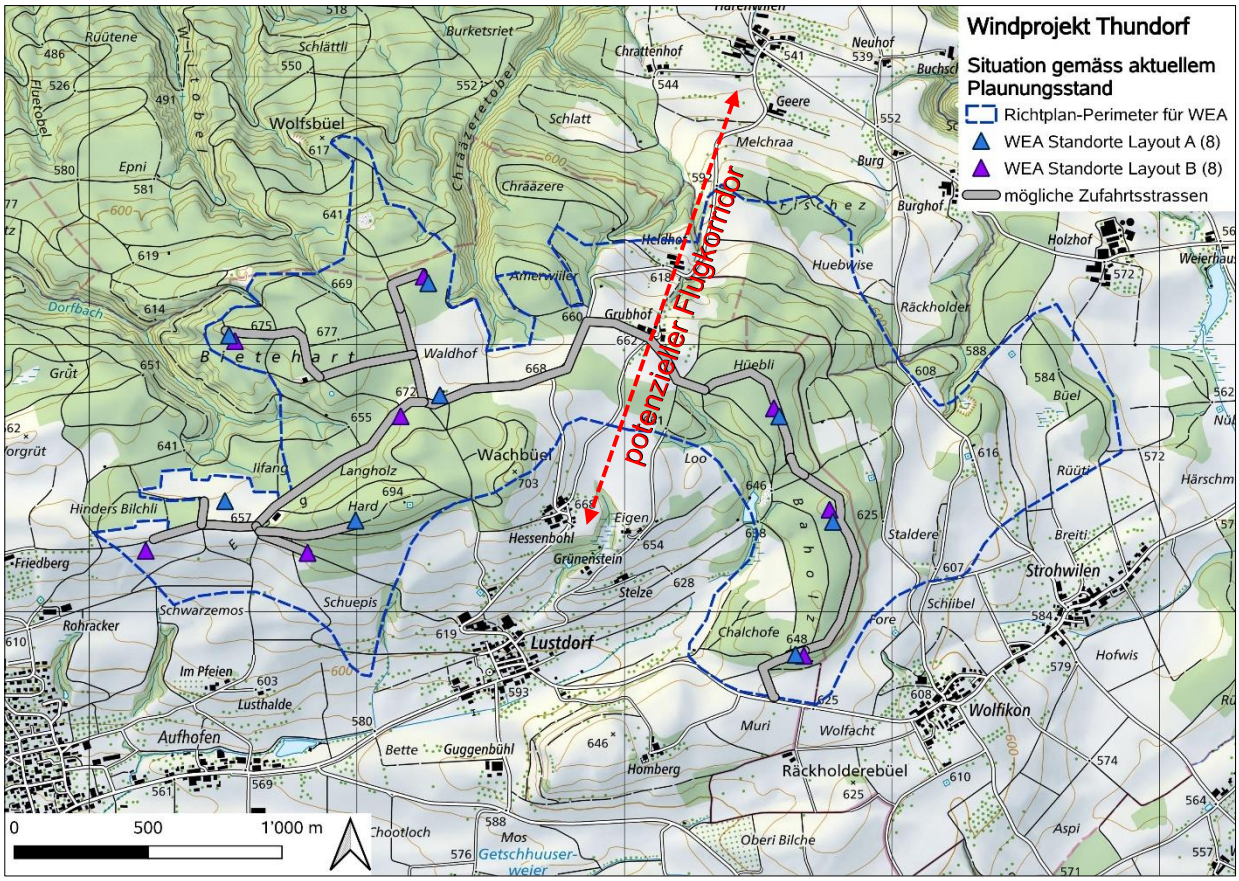

Abb. 1. : Situation Windenergieprojekt Thundorf mit möglichen WEA Standorten gemäss aktuellem Planungsstand mit Layout-Varianten A und B vom 04.03.2022

Ebenso sind Anlagen-Standorte mit Lage auf der Linie Hessenbohl – Heldhof – Grubhof ausgeschieden. Es handelt sich hierbei um eine zwischen grösseren Waldgebieten gelegene offene Fläche. Solche Strukturen («Pässe») können insbesondere auch von migrierenden Fledermausarten als charakteristische Landmarken auf dem Durchzug genutzt werden. Der Verzicht auf Anlagen in diesem Bereich dürfte deshalb ebenfalls präventiv zu einer Minimierung der Risiken für die betreffenden Arten beitragen.

Nicht vermeidbar erscheint hingegen der Bau von Anlagen im Wald. Aus der Bewertung im kantonalen Richtplan, die im Rahmen der Interessensabwägung gemacht wurde, geht hervor, dass eine Verschiebung der Anlagenstandorte aus dem Wald ins Offenland – auch in Gebiete ohne Vorrang Landschaft – nicht möglich sei (Kanton Thurgau 2018 [12]). Auch in Deutschland ist eine deutliche Zunahme von Windenergieanlagen an Waldstandorten feststellbar (Hurst 2020 [11]). Aufgrund der zu berücksichtigenden Interessen erscheint es insbesondere in dicht besiedelten Regionen unausweichlich, auch Standorte im Wald zu realisieren, um die gesetzten Ausbauziele für erneuerbare Energien zu erreichen.

2014 wurde, basierend auf dem damaligen Wissensstand, seitens UNEP/EUROBATS ein Leitfaden (Rodrigues et al. 2014 [21]) mit der Empfehlung herausgegeben, auf Windenergie-Standorte im Wald oder in einem Umkreis von 200 Metern zu Wäldern zu verzichten. Allerdings haben sich in den vergangenen Jahren sowohl bei der planerischen als auch bei der technischen Entwicklung von Windenergieanlagen signifikante

Veränderungen ergeben. Dies betrifft insbesondere die Höhe der Anlagen. Insofern stellte sich die Frage (auch Voigt 2020 [12]), ob diese generelle Empfehlung so noch haltbar ist. Nach eingehender Literaturrecherche (siehe Kasten) lässt sich schliessen, dass Waldstandorte für Windenergieanlagen, unter Einhaltung gewisser Regeln, grundsätzlich kein erhöhtes Risiko in Bezug auf mögliche Kollisionen von Fledermäusen mit den Rotoren darzustellen scheinen.

Eine wesentliche Beeinflussung der Risikosituation wäre zukünftig wohl hauptsächlich noch über eine Reduktion der Anzahl Anlagen zu erreichen, was jedoch direkt mit einer reduzierten Produktivität des Windparks einhergehen würde. Dies wiederum würde der auch aus Sicht des Artenschutzes sinnvollen Strategie widersprechen, die Windenergie-Produktion im Kanton Thurgau auf einige wenige Windparks zu konzentrieren.

Dennoch soll das Potenzial für weitere Optimierungen, wie bereits einleitend erwähnt, selbstverständlich weiterhin genutzt und ausgeschöpft werden können. Dies bezieht sich insbesondere auf die Eingriffe am Boden, wo kleinräumige Verschiebungen von einzelnen Anlagenstandorten unter Umständen einen hohen Nutzen bringen können. Mit Blick darauf sind im Verlauf des Sommers 2022 eingehende Untersuchungen am Boden vorgesehen (→ Abschnitt 4).

Aktuelle Erkenntnisse zu Anlagenstandorten im Wald

In den letzten Jahren wurden verschiedene Forschungsarbeiten durchgeführt, um das Konfliktpotenzial bei Windenergieanlagenstandorten im Wald besser einschätzen zu können (u.a. Voigt 2020 [24], Reichenbach et al. 2015 [19], Reers et al. 2017 [18]). Die vorliegenden Erkenntnisse zeigen, dass das Kollisionsrisiko über Waldstandorten – entgegen den bisherigen Annahmen – nicht generell höher ist als im Offenland. Ebenso sind keine zusätzlichen Fledermausarten regelmässig von Kollisionen betroffen.

Hurst (2020 [11]) stellte fest, dass Fledermäuse oft nur oberhalb der Baumkronen fliegen, wenn dort geringe bis mässige Windgeschwindigkeiten herrschen, dann aber auch mit grösserem Abstand zum Kronendach noch aktiv sind. Werden die Windgeschwindigkeiten über dem Wald zu hoch, ziehen sich insbesondere standorttreue Arten an windgeschützte Stellen im Waldesinneren zurück.

Erkenntnisse aus Studien, die auf Aktivitätsmessungen in unterschiedlichen Höhen beruhen, zeigten, dass Anlagen so geplant werden sollten, dass ein Abstand von mindestens 50 m zwischen dem Kronendach und der Rotorunterkante eingehalten wird (Voigt 2020 [24], Müller et al. 2013 [15] , Budenz et al. 2017 [4]). Wird dieser Abstand eingehalten, so kann man davon ausgehen, dass ein gängiger Abschaltalgorithmus grundsätzlich genügend Wirksamkeit aufweist, um das Kollisionsrisiko so stark zu vermindern, dass die Auswirkungen auf Populationen minimiert sind (Voigt 2020 [24]).

Der Einsatz von Abschaltalgorithmen wird demnach auch für Standorte im Wald als sehr effiziente und wirksame Massnahme zur Vermeidung von Schlagopfern gewertet. Das Verfahren ist heute allgemein verbreitet, entspricht dem Stand der Technik (Brinkmann et al. 2016 [3], Voigt 2020 [24]) und wird in der Schweiz wie im Ausland von diversen Akteuren empfohlen.

3 Erwägungen zur Anlagenhöhe

Die Fledermausaktivität nimmt mit zunehmender Höhe ab (Behr et al. 2017 [2], Collins & Gareth 2009 [5]. Dabei besteht auch ein enger Zusammenhang mit der Zunahme der Windgeschwindigkeit in Abhängigkeit zur Höhe. Dies konnte auch mit Messungen bei

zahlreichen Projekten in der Schweiz bestätigt werden. Entsprechend nimmt das Kollisionsrisiko für Fledermäuse mit zunehmendem Abstand zum Boden ab. Nachdem der Spielraum in Bezug auf die Standortwahl bereits eingeschränkt ist, wird die Wahl von Anlagentypen, deren Rotoren möglichst weit vom Boden bzw. vom Kronendach des Waldes entfernt sind, als effektive Massnahme zur Verminderung von Totschlägen betrachtet.

Da insbesondere ziehende Fledermausarten auch in grösserer Höhe fliegen können, sind Kollisionen dennoch nicht ganz auszuschliessen. Mit geeigneten Abschaltalgorithmen, die in Abhängigkeit von verschiedenen Umweltparametern stehen, lässt sich das verbleibende Risiko jedoch nochmals deutlich reduzieren. Dennoch verbleibt auch dann noch ein gewisses, nicht zu eliminierendes Restrisiko. Dieses muss jedoch so weit reduziert sein, dass die Ziele des Artenschutzes nicht infrage gestellt werden. Zudem müssen geeignete Kompensationsmassnahmen geplant und umgesetzt werden, um den Verlust auszugleichen.

Zur Bestimmung des Kollisionsrisikos werden oftmals bioakustische Monitorings zur Erfassung der Fledermausaktivität in der Höhe durchgeführt. Diese wurden in der Vergangenheit in der Regel während einer Fledermaus-Saison (üblicherweise April bis Oktober) an einem speziellen Messmast, bei grösseren Projekten auch an mehreren Messmasten, durchgeführt. Aufgrund der aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse (siehe Kasten) und aufgrund der praktischen Erfahrungen bei realisierten Windenergie-Projekten wurde jedoch erkannt, dass unter bestimmten Voraussetzungen auf solche Monitorings vor dem Bau oft verzichtet werden kann. Demgegenüber setzen sich Monitorings zur Optimierung vordefinierter pauschaler Abschaltalgorithmen nach der Inbetriebnahme der Anlagen zunehmend durch. Bisher wurden diese meist in Form eines Gondelmonitorings während den ersten zwei bis drei Betriebsjahren durchgeführt, an heiklen Standorten während bis zu fünf Jahren.

Unter Berücksichtigung dieser Erkenntnisse wurde deshalb für das Windenergieprojekt Thundorf ein differenziertes Konzept im Hinblick auf die Untersuchungen in der Höhe entwickelt (→ Abschnitt 6).

Aktuelle Erkenntnisse zu Monitorings in der Höhe (Messmast oder Gondel)

Im Kanton Waadt werden Standorte mit einem Konfliktpotenzial von Stufe 1 («Standort wenig bekannt oder ohne besondere Fledermausaktivitäten») und Stufe 2 («Standort mit besonderen Fledermausaktivitäten») grundsätzlich so eingestuft, dass ein Monitoring in der Höhe vor dem Bau von Windenergieanlagen als nicht notwendig erachtet wird (Etat de Vaud 2021 [7]). Für das Windenergieprojekt Thundorf erfolgte im Rahmen der Vorababklärung eine Einstufung in Stufe 2. Der Kanton Waadt ist jedoch im Moment noch der einzige Kanton, in welchem ein Leitfaden mit einer solchen Regelung existiert.

Auch in Deutschland geben einzelne Länderleitfäden zumindest an ausgewählten Standorten die Möglichkeit, vor dem Bau von Anlagen auf Monitorings in der Höhe zu verzichten (Voigt 2020 [24]). Stattdessen werden die Anlagen unter Auflage eines vordefinierten pauschalen Abschaltalgorithmus bewilligt. Dies oft in Kombination mit der Verpflichtung zu einem Gondelmonitoring, das in der Regel während der ersten beiden Betriebsjahre (in 88% der Fälle gemäss Tucci 2020 [23]) durchgeführt wird und dazu dient, den Abschaltalgorithmus nachträglich zu optimieren bzw. einen standortspezifischen Abschaltalgorithmus zu entwickeln.

Spezifisch in Baden-Württemberg werden zur Einschätzung des Kollisionsrisikos Dauererfassungen am Boden in drei bis fünf Meter Höhe oder eine Dauererfassung in der Höhe empfohlen (LUBW 2014 [14]). Eine Dauererfassung am Boden eignet sich jedoch höchstens bei niedrigen Anlagen. Bei einem fachgutachterlich als gering eingeschätztem Kollisionsrisiko werden diese Erfassungen jedoch als nicht unbedingt notwendig eingeschätzt, bei mittlerem Risiko werden sie empfohlen und nur bei hohem Risiko zwingend verlangt.

4 Vertiefte Untersuchungen zur Lebensraumnutzung am Boden

4.1 Allgemeine Ziele

- Untersuchung der möglichen Auswirkungen der Bauarbeiten auf die Fledermausfauna am Boden anhand des vorgeschlagenen Layouts
- Gewinnung von Informationen im Hinblick auf eine spezifische Optimierung des Windpark-Layouts (Standorte der einzelnen Anlagen und Ausbauten bestehender Wege), mit dem Ziel, die Beeinträchtigungen so gering wie möglich zu halten
- Schaffung einer Grundlage zur Erarbeitung von Kompensationsmassnahmen für die Flächen, die durch den Betrieb dauerhaft betroffen sind

4.2 Ausgangslage

Ausgehend von den bisherigen Untersuchungen zur Situation am Boden (siehe Bericht zur Voruntersuchung), geht es im Rahmen der Hauptuntersuchung darum, die Lebensraum-Situation, mit spezifischem Bezug auf geplante Zufahrten und Installationsplätze, vertiefend abzuklären. Ein spezieller Fokus liegt dabei bei weiteren Abklärungen zum Vorkommen der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) und des Grossen Mausohrs (*Myotis myotis*). Diese Arten konnten im Rahmen der erweiterten Vorabklärung

regelmässig nachgewiesen werden und wurden im Bericht zur erweiterten Vorabklärung als potenzielle Konfliktarten bei Eingriffen in Waldgebiete angegeben. Die Mopsfledermaus fungiert in der Roten Liste als «stark gefährdet» (EN), und es muss aufgrund der saisonalen Anwesenheit im Jahr 2016 damit gerechnet werden, dass sie sich in der näheren Umgebung fortpflanzt. Sie wird in der Liste der National Prioritären Arten als Art von mittlerer Priorität (3) eingestuft (BAFU 2019 [1]). Wochenstuben, in denen Jungtiere aufgezogen werden, sind bisher jedoch keine bekannt. Das Grosse Mausohr gilt gemäss Roter Liste als «verletzlich» (VU) und wird als Art von hoher Priorität (1) eingestuft. Eine grosse Wochenstube mit bis zu 400 Tieren befindet sich in weniger als acht Kilometer Entfernung. Die Flugdistanz zu den Jagdgebieten beträgt bis über 20 Kilometer.

Um einen möglichst guten Gesamtüberblick zur Lebensraumnutzung zu erhalten, werden die Untersuchungen teilweise über den Bereich der derzeit vorgesehenen Zufahrten und Installationsplätze hinaus ausgedehnt. Damit können die potenziellen Anlagen-Standorte in einen Kontext zur Umgebung gestellt werden. Ebenso entsteht so die Möglichkeit, die Standortwahl im Sinne einer Minimierung der Beeinträchtigungen auf den Lebensraum gegebenenfalls noch kleinräumig zu optimieren. Gleichzeitig kann aber im Hinblick auf die weitere Planung auch eine gewisse Flexibilität erhalten bleiben.

4.3 Vorgehen und Methoden

Basierend auf den Ergebnissen der erweiterten Vorabklärung von 2016 und aufgrund von Erkenntnissen aus der Untersuchung mit telemetrierten Mopsfledermäusen im Raum Wutachtal (Schwarzwald)/Klettgau (Schaffhausen) wurden im Sinne einer Arbeitsgrundlage potenzielle Habitate definiert (siehe Abb. 2). Das Kernhabitat wird bei den stark zerklüfteten und durch Tobel geprägten Gebieten, wie sie insbesondere für den Nordhang des Wellenbergs charakteristisch sind, vermutet. Die im Folgenden vorgestellten Untersuchungen zielen speziell auch darauf ab, diese Annahme zu verifizieren und die Situation zu spezifizieren.

Sollte sich aufgrund der weiteren Erkenntnisse herausstellen, dass im Hinblick auf einen wirkungsvollen Schutz einzelner Fledermausarten am Boden (inkl. Baumhöhlenquartiere) weitere spezifische Untersuchungen notwendig sind (z.B. Identifizierung von bioakustisch schwer bestimmbaren Arten mittels Stellnetzfängen oder vertiefte Abklärung der Lebensraumnutzung mittels Radiotelemetrie), so würden die entsprechenden Arbeiten im Rahmen einer ergänzenden Untersuchung vorgesehen. Damit kann sichergestellt werden, dass weitere Abklärungen zielgerichtet erfolgen und im Hinblick auf den Artenschutz einen optimalen Nutzen bringen.

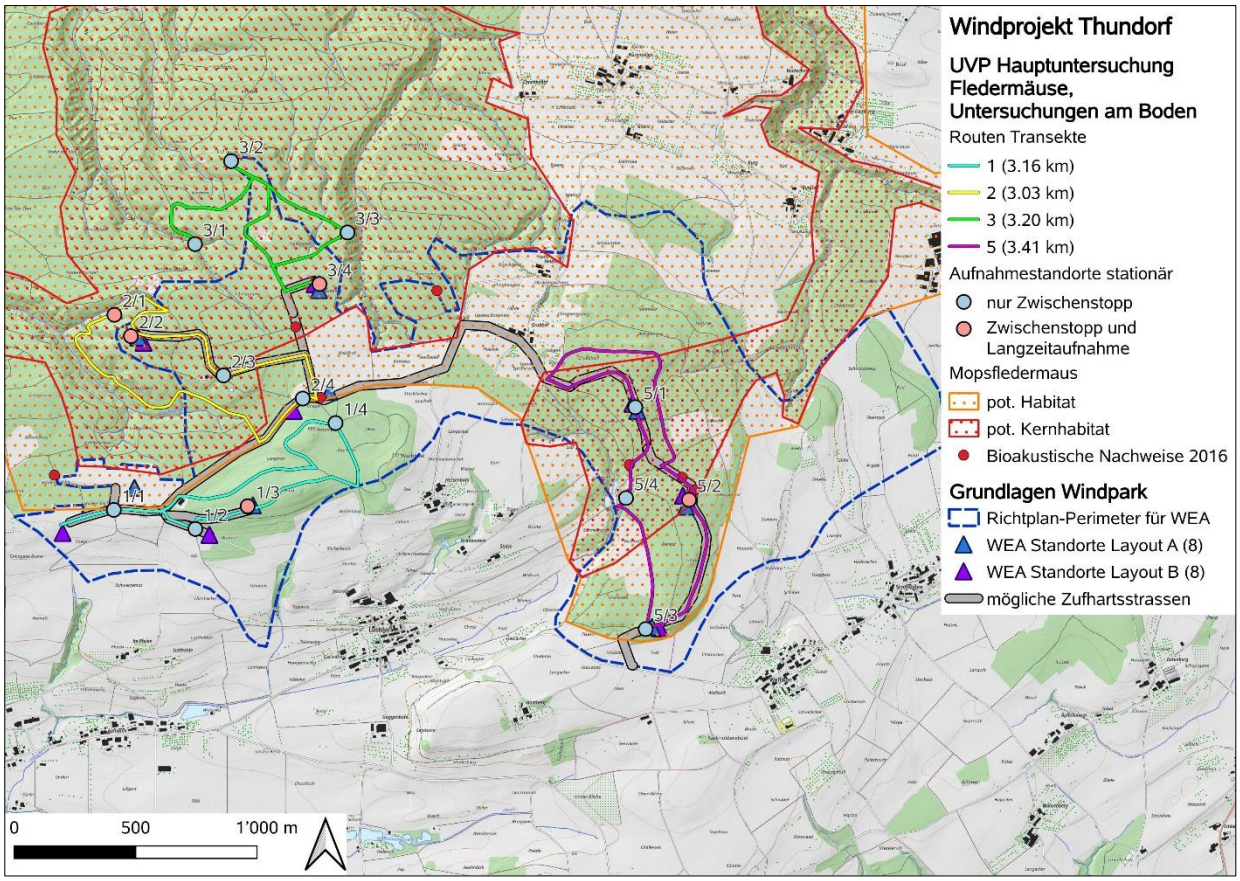

Abb. 2. : Übersicht über den Perimeter des Windprojekts Thundorf mit Informationen zu den geplanten Untersuchungen am Boden und möglichen Anlagen-Standorten (Standorte gemäss Planungsstand vom 04.03.2022)

4.3.1 Begehung tagsüber

In einem ersten Schritt wird das Untersuchungsgebiet erkundet. Dabei geht es darum, die Routenführung sowie die Position der Aufnahmestandorte (vgl. Abb. 2) anhand der Gegebenheiten im Gelände zu überprüfen und gegebenenfalls zu optimieren. Gleichzeitig dient die Begehung dazu, einen aktuellen Überblick über die einzelnen Teillebensräume zu gewinnen und diese zu dokumentieren.

Im Rahmen der Begehung wird auch darauf geachtet, inwieweit aufgrund der vorhandenen Waldstruktur und des Baumbestands eine erhöhte Wahrscheinlichkeit für das Vorhandensein von Baumhöhlenquartieren besteht. Damit ist es möglich, einzelne, als wertvoll erscheinende Flächen spezifisch zu bezeichnen und die Informationen in den Planungsprozess einfliessen zu lassen. Derzeit noch nicht vorgesehen ist jedoch eine gezielte Suche nach Baumhöhlenquartieren auf potenziellen Flächen, die später einmal von Rodungen betroffen sein könnten. Dies wird erst dann als sinnvoll betrachtet, wenn sich die Anlagenstandorte mit den zugehörigen Zufahrten und Installationsplätzen weiter konkretisiert haben.

4.3.2 Begehungen in der Abenddämmerung

Wie bereits 2016 sind wieder Begehungen entlang von vordefinierten Routen vorgesehen, bei denen die Rufe von vorbeifliegenden Fledermäusen aufgezeichnet und gleichzeitig auch visuelle Beobachtungen festgehalten werden. Die Routen decken das Gelände jedoch wesentlich feinmaschiger ab, und es wird speziell darauf geachtet, dass mögliche Zufahrten und Installationsplätze insbesondere in sensiblen Gebieten bestmöglich abgedeckt werden können. Jede der vier Routen weist eine Länge von gut 3 km auf (siehe Abb. 2).

Die Begehungen werden an trockenen Abenden mit einer Temperatur von mindestens 12° C durchgeführt. Sie starten ca. 30 Minuten nach Sonnenuntergang und dauern rund zwei Stunden. Damit ist gewährleistet, dass das Zeitfenster mit der höchsten Fledermaus-aktivität abgedeckt ist. Während dieser Zeit wird jede Route zweimal zu Fuss abgeschritten. Wo sich dies aufgrund der Topographie und Wegführung nicht vermeiden lässt, werden einzelne Wegstrecken doppelt zurückgelegt, was jedoch bei der späteren Auswertung mitberücksichtigt wird.

Auf jeder Route sind vier kurze Zwischenstopps (vgl. Abb. 2) vorgesehen. Die Zwischenstopps befinden sich entweder im Bereich von möglichen Installationsplätzen oder im Bereich von Biotopen, die als für Fledermäuse «interessant» angesehen werden.

Zwischen April und September 2022 sind im Abstand von jeweils einem Monat insgesamt sechs Begehungen vorgesehen. Je nach Witterungsverlauf können die Intervalle jedoch variieren.

4.3.3 Stationäre Langzeitaufnahmen

Darüber hinaus sind an insgesamt fünf Punkten stationäre Langzeitaufnahmen vorgesehen. Der Fokus hierbei liegt bei einer vertieften Untersuchung der Lebensraum-Nutzung durch die Mopsfledermaus. Die Verteilung der Punkte wird so gewählt, dass die potenziellen Anlagen-Standorte der zur Auswahl stehenden Windpark-Layouts optimal abgedeckt sind. Zusätzlich ist die Aufnahme an einem Referenzpunkt (2/1 in Abb. 2) vorgesehen. Aufgrund der Lage im Tobel wird vermutet, dass es sich hierbei um ein typisches Jagdgebiet der Mopsfledermaus handelt.

Diese Langzeitaufnahmen werden jeweils unmittelbar im Anschluss an die Begehungen gestartet und in den beiden darauffolgenden Nächten fortgesetzt, so dass die Stichprobe eine halbe und zwei ganze Nächte umfasst. Beim Abholen der Aufnahmegeräte nach erfolgtem Einsatz wird die Gelegenheit genutzt, um die einzelnen Teillebensräume während der Vegetationsperiode fotografisch zu dokumentieren.

Für die bioakustischen Aufnahmen werden sowohl bei den mobilen als auch bei den stationären Aufnahmen Geräte des Typs Elekon Batlogger M bzw. Elekon Batlogger C verwendet, die über jeweils identische Aufnahmeeigenschaften verfügen. Die Geräte erkennen Ortungsrufe von Fledermäusen und speichern Rufsequenzen (Reihe von Einzelrufen), zusammen mit der aktuellen GPS-Position, automatisch auf einer SD-Karte ab. Da im geschlossenen Wald nur bedingt GPS-Empfang besteht, werden an vordefinierten Punkten der Routen mit manuell getriggerten Aufnahmen zusätzlich «Positionsmarken» gesetzt. Damit ist gewährleistet, dass die Aufnahmen auch ohne oder mit ungenauer GPS-Position einem bestimmten Wegabschnitt zuordenbar bleiben.

5 Monitoring beim Abendsegler-Quartier in der ARA Frauenfeld

5.1 Allgemeine Ziele

- Schaffung einer zusätzlichen Grundlage zur Beurteilung der Wirksamkeit von Schutz- und Kompensationsmassnahmen im Hinblick auf den Grossen Abendsegler (*Nyctalus noctula*) als migrierende Art

5.2 Ausgangslage

In nur rund 6 Kilometer Entfernung zum Projektperimeter befindet sich auf dem Gelände der ARA Frauenfeld ein bedeutendes Übergangs- und Winterquartier des Grossen Abendseglers. Es muss davon ausgegangen werden, dass der Projektperimeter im Einzugsgebiet dieser Kolonie liegt und Tiere entweder bei der Jagd oder beim Durchzug in den Bereich der geplanten Windenergieanlagen gelangen.

Grosse Abendsegler gelten im Zusammenhang mit Windenergieanlagen als Konfliktart. Dies hängt damit zusammen, dass die Tiere bei der Jagd grössere Höhen erreichen können und beim Zug teilweise auch bei höheren Windgeschwindigkeiten noch anzutreffen sind. Beides erhöht das Risiko von Kollisionen im Bereich der Rotoren. Verschiedene Beobachtungen deuten darauf hin, dass die Bestände im mitteleuropäischen Raum aktuell rückläufig sind. Dabei kann derzeit nicht ausgeschlossen werden, dass Windparks für diese Entwicklung mitverantwortlich sein könnten.

5.3 Geplantes Vorgehen

Aufgrund dieser Ausgangslage erscheint es wichtig, die Bestandesentwicklung beim Quartier in der ARA Frauenfeld mittels eines langfristig angelegten Monitorings zu dokumentieren. Das Monitoring soll – ergänzend zu den übrigen Untersuchungen– auch spezifisch dazu dienen, eine zusätzliche Grundlage im Hinblick auf die Wirksamkeit von Schutz- und Kompensationsmassnahmen zur Verfügung zu stellen.

Die genaue Festlegung von Form und Umfang des Monitorings erfolgt im Rahmen der Hauptuntersuchung in Zusammenarbeit mit der Thurgauischen Koordinationsstelle Fledermausschutz und wird im Umweltverträglichkeitsbericht festgehalten. Angedacht ist das folgende Vorgehen: Ausgehend von der bestehenden Quartierüberwachung, die aktuell durch Mitarbeitende der Thurgauischen Koordinationsstelle geleistet wird, werden für den Zeitraum bis zur Inbetriebnahme der Anlagen weitere periodische Ausflugskontrollen durchgeführt. Mit der Inbetriebnahme der Anlagen und dem Start der geplanten Untersuchungen in der Höhe soll das Monitoring dann deutlich intensiviert werden, so dass die Herstellung einer Korrelation zwischen dem Bestand im Quartier und der Aktivität im Bereich der Anlagen möglich wird. Mit zunehmender Konsolidierung der Ergebnisse kann die Intensität des Monitorings später wieder zurückgefahren werden.

6 Konzept für die Untersuchungen in der Höhe

6.1 Allgemeine Ziele

- Erarbeitung von Grundlagen und Aufzeigen von Massnahmen zur Minimierung des Kollisionsrisikos für Fledermäuse im laufenden Betrieb
- Aufzeigen, dass die maximal tolerierbare Mortalität für die einzelnen Fledermausarten nicht überschritten wird
- Erarbeitung von Grundlagen im Hinblick auf Kompensationsmassnahmen, die aufgrund einer nicht zu vermeidenden Restmortalität erforderlich sind

6.2 Ausgangslage

Im Rahmen der erweiterten Vorabklärung wurden im Sommerhalbjahr 2016 am damals bestehenden Messmast im Gebiet Waldhof auf 66 Meter Höhe während 28 Nächten bioakustische Aufnahmen gemacht. Die Stichprobe umfasste 246 Aufnahmen und lieferte Informationen, die eine erste Einschätzung zur Situation der Fledermausfauna in der Höhe ermöglichen. Sie stellen jedoch allein keine ausreichende Grundlage dar, um abschliessend Massnahmen zu definieren, mit denen das Kollisionsrisiko für Fledermäuse hinreichend minimiert werden kann. Entsprechend sind zur Herleitung eines standort-spezifischen Abschaltalgorithmus zwingend weitere, systematische Untersuchungen der Situation in der Höhe erforderlich.

Bei den Abklärungen im Rahmen der Voruntersuchung für das Windenergieprojekt Thundorf wurde entschieden, dass bei der weiteren Planung zugunsten eines bestmöglichen Schutzes von Fledermäusen und Brutvögeln nur noch der Bau von Anlagen weiterverfolgt wird, deren Rotorunterkante (Punkt, bei dem die Rotorblattspitzen den kleinsten Abstand zum Boden haben) auf mindestens 85 Meter Höhe liegt. Da die Höhe des Kronendachs des Waldes (Vegetationskante) innerhalb des Windpark-Perimeters Thundorf bei maximal 35 m liegt, ist ein Abstand von 50 Meter gewährleistet. Damit kann auch das bestehende Windpotenzial am Standort optimal ausgeschöpft und ein möglichst hoher Energieertrag je Anlage erzielt werden. Dies wirkt sich auch positiv auf die Wirtschaftlichkeit des Windprojekts aus und ermöglicht die Definition eines vergleichsweise strengen Abschaltalgorithmus zum Schutz der Fledermäuse, ohne einen wirtschaftlichen Betrieb infrage stellen zu müssen.

6.3 Vorgehen unter Gewährleistung der Artenschutz-Ziele

Basierend auf den eingangs gemachten Erwägungen und den damit verbundenen wissenschaftlichen Erkenntnissen schlagen wir im Hinblick auf die Inbetriebnahme und die Entwicklung eines standortspezifischen Abschaltalgorithmus das folgende Vorgehen vor:

- Anwendung eines vordefinierten pauschalen Abschaltalgorithmus bei Inbetriebnahme
- Durchführung eines fünfjährigen Monitorings ab Inbetriebnahme
- Laufende (mindestens jährliche) Überprüfung und Anpassung des Abschaltalgorithmus (an die gewonnenen Erkenntnisse und Hinführung zu einem standortspezifischen Abschaltalgorithmus
- Festlegung eines definitiven standortspezifischen Abschaltalgorithmus nach fünf Jahren

Vor der Inbetriebnahme wird in jeder Anlage eine Steuereinheit integriert, welche gewährleistet, dass sie nur unter bestimmten Umweltbedingungen läuft. Ist eine der Bedingungen gemäss Tabelle 1 erfüllt, darf die Anlage uneingeschränkt betrieben werden, ist keine der Bedingungen erfüllt, so wird die Anlage gestoppt (Rotoren werden zum Stillstand gebracht).

Tabelle 1: Vorschlag für einen vordefinierten pauschalen Abschaltalgorithmus, wie er bei Inbetriebnahme der Anlagen implementiert würde

Umweltparameter	Bedingung	Bemerkungen
Jahreszeit	1. November bis 14. März	kaum Fledermausaktivitäten wegen Winterschlaf
Tageszeit	15. März bis 31. Oktober: tagsüber von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang	
Windgeschwindigkeit	> 6.5 m/s auf Höhe der Rotorunterkante	Bei bisherigen Projekten erfolgte die Messung meist auf Nabenhöhe (Gondelmonitoring). Mit der Referenzierung auf die Rotorunterkante (Punkt mit der potenziell höchsten Fledermausaktivität) wird insbesondere bei grossen Anlagen eine zusätzliche Sicherheit in Bezug auf den Schutz der Fledermäuse geschaffen
Temperatur	< 5° C	Unterhalb von 5° C sind in der Regel kaum mehr Fledermausaktivitäten feststellbar
Regen	Niederschlag > 0.5 mm/h (generell, ausser bei Nieselregen)	Fledermäuse können bei Nieselregen aktiv sein

Mit der Inbetriebnahme wird ein fünfjähriges bioakustisches Monitoring der Federmausaktivität gestartet. Damit überschreitet die Dauer des Monitorings den sonst

üblichen Zeitraum von zwei bis drei Jahren deutlich und es kann in besonderem Mass Rücksicht auf den Umstand genommen werden, dass die Aktivität von Jahr zu Jahr stark schwanken kann (Huemer & Komposch 2020 [9]). Die Fledermausaktivität wird für die gesamte Dauer des Monitorings in Abhängigkeit der Umweltvariablen Temperatur, Windgeschwindigkeit und Niederschlag zeitnah überwacht.

Der vordefinierte pauschale Abschaltalgorithmus wird mindestens während des ersten Betriebsjahres angewendet und beibehalten. Sollte sich im Rahmen der fortlaufenden Überwachung jedoch bereits früh zeigen, dass er keinen ausreichenden Schutz bietet, so kann kurzfristig reagiert werden. Zur Beurteilung der Situation werden auch die Ergebnisse aus dem dannzumal parallel laufenden, intensivierten Monitoring beim Abendsegler-Quartier in der ARA Frauenfeld, herangezogen. Der Abschaltalgorithmus würde in einem solchen Fall basierend auf den vorliegenden Daten standortspezifisch so angepasst, dass die Zielwerte im Hinblick auf die maximal tolerierbare Mortalität eingehalten werden können (vgl. Kasten «Erwägungen im Hinblick auf die maximal tolerierbare Mortalität»).

Es ist vorgesehen, bei der Berechnung der Mortalität auf vorhandene Grundlagen abzustützen, wie sie im Rahmen von spezifischen Untersuchungen (z.B. NATURA & SWILD 2018 [16]) erarbeitet wurden. Ebenso stehen Tools zur Ermittlung des Kollisionsrisikos (ReneBat) und zur Berechnung spezifischer Abschaltpläne (ProBat) zur Verfügung. Diese Praxis ist mittlerweile etabliert und findet auch bei weiteren Projekten Anwendung (z.B. SWILD 2016 [22]). Die Ermittlung der Mortalität auf Basis einer Schlagopfersuche wird für das Windprojekt Thundorf als kaum praktikabel erachtet, weil sich die Rotoren in weiten Bereichen über geschlossenen Waldflächen bewegen. Herunterfallende Kadaver dürften sich oft in den Baumwipfeln verfangen bzw. würden im Wald vorzeitig durch Prädatoren erbeutet. Entsprechend bestünde selbst mit einer aufwändigen Suche nur eine geringe Aussicht auf ein aussagekräftiges Ergebnis. Auch alternative Verfahren (z.B. mit Wärmebildkameras) stehen für Anlagen in der geplanten Grösse aktuell nicht zur Verfügung.

Nach Ablauf des ersten Betriebsjahres wird basierend auf den vorliegenden Ergebnissen ein provisorischer standortspezifischer Abschaltalgorithmus festgelegt. Dieser wird im weiteren Verlauf periodisch aktualisiert und nach Ablauf der fünf Jahre in einen definitiven standortspezifischen Abschaltalgorithmus überführt.

Um die Vertrauenswürdigkeit des hier beschriebenen Verfahrens noch besser beurteilen zu können, wurden, ergänzend zu den Recherchen in der Fachliteratur, Überprüfungen zur Belastbarkeit des vorgeschlagenen Abschaltalgorithmus sowohl anhand anderer Projekte als auch anhand der bioakustischen Aufnahmen am Messmast von 2016 durchgeführt (siehe Kästen). Dies führt zur Schlussfolgerung, dass aufgrund der vorliegenden Erkenntnisse nicht zu erwarten ist, dass sich bei einem Verzicht auf weitere Aufnahmen in der Höhe, vor dem Bau des Windparks, Nachteile im Hinblick auf den Artenschutz ergeben. Mit Blick auf den langfristigen Betrieb (erwartete Lebensdauer der Anlagen ca. 25 Jahre) dürften die Vorteile sogar überwiegen.

Dennoch bleibt für die Betreiberseite ein gewisses Risiko, dass der Abschaltalgorithmus nachträglich verschärft werden muss, sollte sich herausstellen, dass die maximal tolerierbare Restmortalität sonst langfristig nicht eingehalten werden kann. Aufgrund der vorliegenden Erkenntnisse wird dieses Risiko jedoch als tragbar eingeschätzt.

Die weiteren Modalitäten werden im Zuge der Hauptuntersuchung erarbeitet und im Umweltverträglichkeitsbericht festgehalten.

Prüfung der Belastbarkeit des vorgeschlagenen Abschaltalgorithmus für das Windenergieprojekt Thundorf anhand anderer Projekte

Um die Belastbarkeit des vorgeschlagenen Abschaltalgorithmus zu überprüfen, wurde ein Vergleich mit insgesamt 28 Windenergie-Projekten vorgenommen. Neun davon befinden sich bereits in Betrieb, 19 Projekte befinden sich in der Planungs- oder Bewilligungsphase. 26 der referenzierten Projekte befinden sich in der Schweiz und zwei in Süddeutschland.

Soweit bekannt, verwenden vier ältere Projekte in der Schweiz (vor 2012) derzeit keine Abschaltalgorithmen. Dies entsprach dem damaligen Stand des Wissens und der gängigen Praxis bei Inbetriebnahme, da man sich der Problematik bezüglich Fledermäuse noch nicht bewusst war. Bei einem Projekt wurde nachträglich die Anlaufgeschwindigkeit von 2.5 auf 5.0 m/s erhöht, was jedoch keinem Abschaltalgorithmus im eigentlichen Sinn entspricht. Bei allen übrigen Projekten kommen Abschaltalgorithmen zum Einsatz. Da die verwendeten Umweltparameter teilweise nicht verfügbar sind, wird der Vorschlag für das Windenergieprojekt Thundorf im Folgenden mit 19 Projekten eingehender verglichen. Eine detaillierte Übersicht befindet sich in Anhang 1.

In Bezug auf die **Jahreszeit** sind die Bestimmungen bei acht Projekten (42 %) identisch (uneingeschränkter Betrieb nur im Zeitfenster zwischen 1.11. und 14.03.). Bei 10 Projekten (53 %) gelten weniger strenge Bestimmungen. In den meisten Fällen erstreckt sich die Winterschlaf-Periode bis Ende März – neben drei deutlich weniger restriktiven Regelungen (uneingeschränkter Betrieb 16.10. – 14.7., 2.9. – 30.6. bzw. 1.6. – 14.8. und 1.11. – 14.03.). Nur bei einem Projekt (5 %) sind die Bestimmungen restriktiver, wobei die Winterschlaf-Periode bereits Ende Februar endet.

Was die **Tageszeit** betrifft, so konnten bei fünf Projekten keine Informationen in Erfahrung gebracht werden. Bei neun Projekten (60 % der Projekte mit verfügbaren Angaben) konnte eine identische Regelung festgestellt werden (uneingeschränkter Betrieb zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang). Bei einem Projekt (7 %) gelten in Abhängigkeit zur Jahreszeit für einen Teil des Jahres weniger restriktive Vorgaben (15.3 – 31.5. ab vier Stunden nach Sonnenuntergang bis zum Sonnenuntergang des Folgetags uneingeschränkter Betrieb, 01.06. – 31.10. ab Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang uneingeschränkter Betrieb). Bei zwei Projekten (13 %) ist die Regelung generell weniger streng: Ein uneingeschränkter Betrieb ist bereits ab eine Stunde vor Sonnenaufgang bis drei Stunden nach Sonnenuntergang möglich. Bei einem weiteren Projekt (7 %) wurde das Zeitfenster fix zwischen 4:00 Uhr morgens und einer Stunde vor Sonnenuntergang definiert, womit die Regelung morgens weniger restriktiv und abends restriktiver ist. Nur bei zwei Projekten (13 %) konnte eine permanent strengere Regelung ausfindig gemacht werden: Ein uneingeschränkter Betrieb ist nur zwischen Sonnenaufgang und eine (01.09. – 31.10.) bzw. drei (01.04. – 31.08.) Stunden vor Sonnenuntergang erlaubt.

Die Schwellenwerte bei der **Windgeschwindigkeit** sind bei vier Projekten (22 % der Projekte mit verfügbaren Angaben) identisch (6.5 m/s). Bei elf Projekten (61 %) ist ein tieferer Schwellenwert definiert (3.0 m/s – 6.0 m/s). Bei drei Projekten (17 %) gibt es teilweise strengere Schwellenwerte (7.7 m/s – 11.0 m/s). Der hohe Schwellenwert von 11.0 m/s beim einen Projekt wurde festgelegt, weil das Gebiet für Fledermäuse von überregionaler Bedeutung ist und ein hoher Anteil der Aktivitäten (> 90 %) auf Fledermausarten zurückgeht, die gemäss Roter Liste als gefährdet eingestuft sind. Er gilt jedoch nur während der Zugzeit im Herbst (15.08. – 31.10.), während der übrigen Zeit gilt ein Schwellenwert von 5.6 m/s. Beim anderen Projekt wurden nur für eine von fünf Anlagen 7.2 m/s festgelegt, bei den übrigen gilt ein Schwellenwert von 6.0 m/s. Ein weiteres Projekt sieht die Anwendung von abgestuften Schwellenwerten basierend auf der Anwendung «ProBat» vor. Je nach Tages- und Jahreszeit liegt der Schwellenwert zwischen 1.0 und 7.7 m/s.

Bei den Schwellenwerten für die **Temperatur** bewegt sich der Vorschlag für das Windenergieprojekt Thundorf im Mittelfeld: Bei sieben Projekten (41 % der Projekte mit verfügbaren Angaben) besteht ein identischer Schwellenwert (5.0 °C). Dieser Wert findet vor allem bei Windenergie-Projekten im Jura und bei gewissen Projekten im Mittelland Anwendung. Bei fünf Projekten (29 %) ist ein höherer (weniger strenger) Schwellenwert definiert (6.0 °C – 10.0 °C). Diese Projekte sind in eher tiefen Lagen im Mittelland zu finden. Bei vier Projekten (23 %) ist der Schwellenwert tiefer (1.0 °C – 3.0 °C). Diese Projekte mit strengeren Bestimmungen befinden sich im Alpenraum und sind klimatisch nicht mit den Gegebenheiten in Thundorf vergleichbar. Bei einem Projekt ist bis Mitte August ein höherer Schwellenwert definiert als für den Rest der Saison (6.3 °C bzw. 2.2 °C), womit der Schwellenwert je nach Jahreszeit über bzw. unter der für Thundorf vorgesehenen Grenze liegt.

In Bezug auf den **Niederschlag** ist ein Vergleich schwierig, da bei vielen Projekten keine absoluten Werte verwendet werden, sondern Begriffe wie «Nächte mit Niederschlag», «anhaltender Niederschlag» und «starker Regen». Bei 10 Projekten (67 % der Projekte mit verfügbaren Angaben) dürfte die Regelung mit dem für Thundorf definierten Schwellenwert von 0.5 mm/h zumindest annäherungsweise vergleichbar sein. Zwei Projekte (13 %) weisen eine tieferen Schwellenwert (0.0 mm/h und 0.2 mm/h) auf und sind deshalb als weniger restriktiv einzustufen. Bei einem Projekt (7 %) dürfte eine explizit strengere Regelung vorhanden sein. Bei zwei Projekten (13 %) ist kein Schwellenwert definiert (bzw. der Umweltparameter Regen wird nicht erfasst und ausgewertet), was eine restriktivere Regelung impliziert, da der Betrieb einer Anlage nicht durch ein Erreichen eines Schwellenwerts beim Niederschlag ausgelöst werden kann.

Abschliessend lässt sich feststellen, dass sich der für das Windenergieprojekt Thundorf vorgeschlagene Abschaltalgorithmus mit vielen, insbesondere im Mittelland und im Jura gelegenen, Projekten in Einklang befindet.

Analyse von Projekten in ganz Deutschland (Tucci 2020 [23])

Eine Analyse von 113 Windparks mit 447 Einzelanlagen hat gezeigt, dass fast alle Windenergieanlagen, die seit 2012 in Deutschland in Betrieb genommen wurden, einen Abschaltalgorithmus verwenden.

In 70 % der Fälle wurde ein vordefinierter Abschaltalgorithmus verwendet, wobei bei Inbetriebnahme ein Gondelmonitoring gestartet wurde, welches in der Regel zwei Jahre und weniger (in 81 % der Fälle 2 Jahre, in 8 % 1 Jahr) dauerte. In 62 % der Fälle konnte der Abschaltalgorithmus aufgrund der Ergebnisse des Monitorings gelockert werden, was zu einer Reduktion der Ertragsverluste führte. In 7 % der Fälle war keine Veränderung notwendig, und in 31 % der Fälle musste der Abschaltalgorithmus verschärft werden, was zu zusätzlichen Produktionseinbussen führte.

Ausgehend von Monitorings nach dem Bau wurde ebenfalls oft eine nach Tages- und Jahreszeit abgestufte Abschaltung definiert. Dabei liegen die Schwellenwerte für die Windgeschwindigkeit zwischen 2.9 m/s und 5.9 m/s bzw. 3.0 und 6.1 m/s. In einzelnen Fällen wurde eine Abschaltung bereits 1 Stunde vor Sonnenuntergang (zwischen 1. März und 31. August) bzw. 3 Stunden vor Sonnenuntergang (zwischen 1. September und 31. Oktober) angeordnet.

Bei der Temperatur liegt der Schwellenwert meist bei einem Wert um 10 °C (in 72 % der Fälle), nur in 6 % der Fälle wurde er unterhalb von 8 °C definiert. In Bezug auf den Niederschlag wird in 67 % der Fälle ein Schwellenwert < 0.5 mm/h verwendet.

Fazit: Der für das Windenergieprojekt Thundorf vorgeschlagene Abschaltalgorithmus verfolgt im Gesamtvergleich mit anderen Projekten einen eher restriktiven Ansatz. Zu beachten ist auch, dass der untere Wendepunkt der Rotoren bei den in Thundorf geplanten Anlagen deutlich höher als bei den hier referenzierten Projekten ist. Ebenso beziehen sich die Schwellenwerte für die Windgeschwindigkeit beim Windenergieprojekt Thundorf auf den unteren Wendepunkt der Rotoren und nicht wie bei den meisten der

verglichenen Projekte auf die Nabenhöhe. Beides dürfte zu einer zusätzlichen Verbesserung im Hinblick auf die Risiken für Fledermäuse beitragen.

Prüfung der Belastbarkeit des vorgeschlagenen Abschaltalgorithmus anhand der bioakustischen Aufnahmen am Messmast von 2016

Für eine weitere Überprüfung wurde der vorgeschlagene Abschaltalgorithmus basierend auf den zwischen April und September 2016 am Messmast in 66 Metern Höhe gemachten bioakustischen Aufnahmen getestet (siehe Anhang 2). Insgesamt handelt es sich um 246 Sequenzen, die in den Zeiträumen 04.04. - 09.04.2016 (3), 21.05. - 25.05.2016 (34), 18.07. - 27.07.2016 (107) und 27.08. - 05.09.2016 (102) aufgenommen wurden.

117 Aufnahmen (48 %) stammen von Arten der Gattung Pipistrellus. Die Arten dieser Gattung gelten gemäss Roter Liste nicht als gefährdet (LC). 129 Aufnahmen (52 %) wurden Fledermäusen der Gattungen Eptesicus, Nyctalus bzw. Vespertilio zugeordnet. Sie gelten als gefährdet (VU oder NT).

Tageszeit: Keine der Sequenzen liegt innerhalb des Zeitfensters zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang, während dem ein uneingeschränkter Betrieb möglich wäre.

Wind: Bei insgesamt sieben Sequenzen lag die Windgeschwindigkeit über dem Schwellenwert. In drei Fällen wurde der vordefinierte Schwellenwert von 6.5 m/s jedoch nur um 0.1 m/s und somit knapp überschritten. In vier Fällen betrug die Überschreitung jedoch 1.6 m/s und lag damit deutlich höher. Aufgrund der Saisonalität der Aufnahmen (23.04. und 04.09.2016) dürfte es sich um ziehende Fledermäuse gehandelt haben (alle mit Zugehörigkeit zur Gruppe Eptesicus-Nyctalus-Vespertilio).

Temperatur: Bei keiner Sequenz lag die Temperatur unter dem Schwellenwert von 5° C.

Niederschlag: Bei zwei Sequenzen lag die Überschreitung 0.3 mm/h über dem vordefinierten Schwellenwert von 0.5 mm/h.

Dies bedeutet, dass eine Windenergieanlage am Standort des Messmasts unter Verwendung des vorgeschlagenen Abschaltalgorithmus maximal in 3.7 % der Fälle in Betrieb gewesen wäre und ein potenzielles Kollisionsrisiko bestanden hätte.

Beachtet man, dass für die Verwendung des vorgeschlagenen Abschaltalgorithmus für die Rotorunterkante eine Mindesthöhe von 85 Metern festgelegt wird (also 19 Meter höher wie bei den Messungen 2016), so dürfte sich dieser Anteil eher noch verringern.

Zu beachten ist auch, dass sich die Werte bei Temperatur und Wind auf 10-Minuten-Mittelwerte beziehen. Bei den Niederschlagswerten handelt es sich um eine stündliche Kumulierung, gemessen am ca. 2 km entfernt gelegenen Messstandort Thundorf der MeteoGroup Schweiz AG. Bei geringfügig vom Schwellenwert abweichenden Werten können zudem methodische Gründe Ursache dafür sein, dass der Algorithmus nicht gegriffen hätte.

Fazit: Insgesamt zeigt der Test, dass der vorgeschlagene Abschaltalgorithmus dazu geeignet ist, das potenzielle Kollisionsrisiko in einer Grössenordnung von 95 % und mehr zu senken. Aufgrund der Tatsache, *dass* oft nur eine geringfügige Abweichung zu den Schwellenwerten festzustellen ist, zeigt sich zudem, dass eine weitere Optimierung bereits ohne drastische Anpassung des Abschaltalgorithmus möglich wäre.

Erwägungen im Hinblick auf die maximal tolerierbare Mortalität

Die für Fledermauspopulationen maximal tolerierbare Mortalität pro Jahr wird heute pro Windpark auf 10 Fledermäuse ziehender Arten (betroffen im Projektperimeter: Grosser und Kleiner Abendsegler, Zweifarbfledermaus, Rauhautfledermaus) und 5 Fledermäuse lokaler Arten (v.a. betroffen: Mopsfledermaus, Nordfledermaus) festgesetzt. Für National Prioritäre Fledermausarten ist die maximale Anzahl Totschläge tiefer anzusetzen und situativ zu bestimmen. Diese Vorgaben werden auch durch die Schweizerische Koordinationsstelle für Fledermausschutz empfohlen und bei der Planung und Realisierung von zahlreichen Windenergieprojekten in der Schweiz angewendet und überprüft. Ebenso werden sie durch die aktuelle Rechtsprechung gestützt (Bundesgerichtsurteil 1C_573/2018 Grenchenberg vom 24.11.2021).

Die Wahrscheinlichkeit für eine Fledermaus, beim Durchflug von einer Windenergieanlage erschlagen zu werden, wird auf 0.8 bis 2% geschätzt (u.a. basierend auf NATURA & SWILD 2018 [16]).

Die Stichprobe im Jahr 2016 umfasste 28 Nächte verteilt über das Sommerhalbjahr, wobei rund zwei Drittel der Beobachtungszeit den Spätsommer betraf, während der die höchste Fledermausaktivität zu erwarten ist. Im Rahmen der Aufnahmen kam es zu 9 Situationen, bei denen eine Anlage unter Verwendung des vorgeschlagenen Abschaltalgorithmus in Betrieb gewesen wäre. Rechnet man dies ungeachtet der erwähnten Ungleichverteilung der Stichproben auf den Zeitraum vom 15. März bis zum 31. Oktober hoch (230 Nächte, ausserhalb dieser Zeit sind kaum Fledermäuse aktiv) ergäbe sich eine Zahl von 74 solcher potenziell kritischen Situationen. Dies würde bedeuten, dass pro Jahr und Anlagen-Standort über alle Fledermausarten betrachtet 0.6 bis 1.5 Schlagopfer zu erwarten wären. Bezogen auf einen Windpark mit acht Anlagen würde sich dieser Wert in einem Bereich von maximal 4.8 und 12 Schlagopfern bewegen.

Fazit: Auch wenn mit einer solchen Hochrechnung vorsichtig umgegangen werden muss, so gibt sie doch einen Hinweis auf die Grössenordnung der zu erwartenden Mortalität. Sie zeigt auch auf, dass der vorgeschlagene Abschaltalgorithmus, auch mit Blick auf andere Projekte, dazu geeignet erscheint, um die maximal tolerierbare Mortalität mit einer hohen Wahrscheinlichkeit nicht zu überschreiten.

6.4 Skizzierung eines möglichen Designs für das Monitoring in der Höhe

6.4.1 Konfiguration

Vorgabe	Bemerkungen
Erfassung der Fledermausaktivität mit bioakustischen Methoden bei 4 Anlagen im Windpark (bei insgesamt 8 geplanten Anlagen). Diese Messstandorte sollen sich örtlich und/oder strukturell möglichst stark unterscheiden.	Ein engmaschiges Monitoring an jedem zweiten Anlagenstandort wird vorgesehen, weil es sich im Kanton Thurgau um ein Pilotprojekt handelt und beabsichtigt wird, auf ein weiteres Monitoring vor der Inbetriebnahme zu verzichten. Die Ergebnisse können je nach Standort und Lebensraum zur Implementierung unterschiedlicher standortspezifischer Algorithmen führen. Die Festlegung der Standorte erfolgt bei Bekanntsein des definitiven Layouts.
Erfassung auf der Höhe der Rotorunterkante bzw. bis 15 Meter darunter mit vier Mikrofonen, die in die vier Himmelsrichtungen ausgerichtet sind. Zusätzliche Erfassung auf Nabenhöhe (Gondel) zur Extrapolation der Aktivität in grösserer Höhe (Referenzwerte) an 2 der oben definierten Messstandorte.	Die Erfassung auf Höhe der Rotorunterkante entspricht dem neuesten Stand des Wissens (Hurst et al. 2016 [10], Hurst et al 2020 [11], Lindemann et al. 2018 [13]). Es werden vier Mikrofone verwendet, um eine Erfassung in alle Richtungen rund um den Pylonen sicherzustellen.
Kontinuierliche bioakustische Erfassungen während fünf Jahren ab Inbetriebnahme. Messungen während des ganzen Jahres (365 Tage x 24 Stunden).	Bei bisherigen Umweltverträglichkeits-prüfungen oft nur März bis Oktober während 2 Jahren.
Verwendung von Breitband-Ultraschall-detektoren (z.B. Batcorder oder Batlogger). Gewährleistung der Aufnahmefähigkeit (Detektoren) von mind. 90% aller Nächte pro Messperiode. Messperioden: März bis Mai (Zugzeit), Juni bis Mitte August, Mitte August bis Oktober (Zugzeit), November bis Februar.	Anabat-System ist nicht hinreichend hinsichtlich Zuverlässigkeit und Sensitivität. Verwendung eines Systems mit Online-Überwachung und -Datenübermittlung ist empfehlenswert.
Gewährleistung und Dokumentation der vollständigen Empfindlichkeit der Ultraschall-Mikrofone während der ganzen Messperiode.	Laufende Empfindlichkeitsmessungen erforderlich, da die Mikrofonsensitivität in Abhängigkeit der Witterung stark abnehmen kann.
Gewährleistung und Dokumentation der Aufzeichnung von leise rufenden Arten (Lautstärketrigger).	Leise rufende Arten fliegen meist stark strukturgebunden und sind in der Höhe nur selten anzutreffen.
Gewährleistung und Dokumentation der Filterung von Störgeräuschen (Kalibrierung Hardware; Softwarelösungen).	
Parallele Erfassung und Dokumentation mindestens der Umweltvariablen Windgeschwindigkeit, Niederschlag und Temperatur im 10-Minuten-Intervall.	Messungen werden auf der gleichen Höhe wie die bioakustische Erfassung (Bereich Rotorunterkante bzw. Nabe) gemacht, um eine saubere Referenz zu haben.

6.4.2 Auswertung und Berichterstattung

- Dokumentation der Messeinrichtung
- Gewährleistung und Dokumentation der Bestimmung von Arten/Artgruppen (Software Batscope oder Ecoobs). Validierung der Bestimmungen nach den Standards SBBG. Nur eine Bestimmung nach «Fledermäusen» ist nicht ausreichend, da zwischen bedrohten und nicht bedrohten Arten/Artgruppen unterschieden werden soll.
- Darstellung der Aktivitäten nach Arten/Artgruppen im Verlaufe der Saisons
- Gewährleistung der Überprüfbarkeit der Resultate
- Berechnung und Dokumentation Herleitungsprozedere standortspezifischer Abschaltalgorithmus:

  Als Zielvorgabe für den Abschaltalgorithmus sollen pro Jahr bei ziehenden Arten höchstens 10 Totschläge und bei lokalen Arten höchstens 5 Totschläge toleriert werden.

  Absolut sollen durch den Betrieb im gesamten Windpark nicht mehr als 15 Fledermäuse pro Jahr getötet werden. Sind bedrohte Arten (CR, EN, VU) oder National Prioritäre Arten von hoher Priorität (1 oder 2) betroffen, ist dieser Wert tiefer anzusetzen.

  Ebenso sollen eventuelle zukünftige kumulative Effekte berücksichtigt werden, die sich aufgrund der Realisierung von weiteren Windprojekten ergeben, die in Gebieten liegen, welche im kantonalen Richtplan als Windpark-Standorte ausgewiesen sind und innerhalb eines Umkreises von 10 km liegen, namentlich: Braunau-Wuppenau (7 km), Ottenberg (7 km) und Salen-Reutenen (8.5 km).
- Bei der Berechnung des standortspezifischen Abschaltalgorithmus sollen folgende Faktoren einbezogen werden: Hochrechnung der potentiellen Mortalität auf die gesamte Rotorfläche des Windparks plus Turbulenzpuffer unter Berücksichtigung der artspezifischen/artgruppenspezifischen Detectability und der höhenabhängigen Aktivität; Berücksichtigung Bedrohungsgrad bzw. Nationale Priorität betroffener Arten/Artgruppen, Jahreszeit, Tageszeit, Windgeschwindigkeit, Temperatur, Niederschlag (auch betreffend der Schwelle von 0.5 mm/h). Zur Optimierung können allenfalls weitere Faktoren wie Luftfeuchte, Windrichtung, Luftdruck, Helligkeit usw. einbezogen werden. Die Software Renebat 6 kann bei der Berechnung von Abschaltalgorithmen helfen.
- Berechnung und Implementierung eines standortspezifischen Abschaltalgorithmus nach einem Jahr. Falls die Fledermausaktivität nach Inbetriebnahme unerwartet hoch ist: kurzfristige Verschärfung des Abschaltalgorithmus auf Basis der bereits vorliegenden bioakustischen Aufnahmen (analog der erfolgten Prüfung der Belastbarkeit des vordefinierten pauschalen Abschaltalgorithmus anhand der bioakustischen Aufnahmen von 2016). Danach je nach Ergebnis weitere periodische Aktualisierung. Nach Abschluss des fünfjährigen Monitorings Überführung in einen definitiven standortspezifischen Abschaltalgorithmus.
- Jahresbericht(e) und Abschlussbericht sowie Präsentation der Ergebnisse.

- Bereitstellung der Daten der vollständigen Resultate für den Kantonalen Fledermausschutz zwecks Einspeisung in die kantonalen und nationalen Fledermausfauna-Datenbanken

6.5 Kompensationsmassnahmen

Die unvermeidliche Restmortalität soll durch geeignete Massnahmen kompensiert werden.

Die Erarbeitung von wirkungsvollen Kompensationsmassnahmen für betroffene Fledermausarten ist sehr anspruchsvoll (Lingg 2020 [8]) und erfordert unter anderem umfassende Kenntnisse zur regionalen Fledermausfauna und zu laufenden und geplanten Schutz- und Förderprojekten.

Aus diesem Grund wird im Rahmen der Hauptuntersuchung für die Umweltverträglichkeitsprüfung eine enge Zusammenarbeit mit den zuständigen kantonalen Fachstellen angestrebt. Ziel ist es, gemeinsam mit diesen Stellen entsprechende Potenziale zu bestimmen und im weiteren Verlauf die Grundlagen für geeignete Kompensationsmassnahmen zu schaffen und diese auszuarbeiten.

Die geplanten Massnahmen werden im Umweltverträglichkeitsbericht zur Hauptuntersuchung präsentiert.

7 Referenzen

[1] BAFU. 2019: Liste der National Prioritären Arten und Lebensräume. In der Schweiz zu fördernde prioritäre Arten und Lebensräume. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1709.

[2] Behr, O., Brinkmann, R., Hochradel, K., Mages, J., Kornder-Nievergelt, F., Niermann, I., Reich, M., Simon, R., Weber, N., Nagy, M. 2017. Mitigating Bat Mortality with Turbine-Specific Curtailment Algorithms: A Model Based Approach. In: Köppel, J. (Hrsg) Wind Energy and Wildlife Interactions. Springer. Mitigating bat mortality with turbine-specific curtailment algorithms: a model-based approach: 135–60.

[3] Brinkmann, R., Kehry, L., Köhler, C., Schauer-Weisshahn, H., Schorcht, W., Hurst, J. 2016. Raumnutzung und Aktivität des Kleinabendseglers (*Nyctalus leisleri*) in einem Paarungs- und Überwinterungsgebiet bei Freiburg (Baden-Württemberg). In: Hurst, J., Biedermann, M., Dietz, C., Dietz, M., Karst, I., Krannich, E., Petermann, R., Schorcht, W., Brinkmann, R. (Hrsg). Fledermäuse und Windkraft im Wald: 278–326.

[4] Budenz, T., Gessner, B., Lüttmann, J., Molitor, F., Servatius, K., Veith, M. 2017. Up and down: B. barbastellus explore lattice towers. Hystrix 28: 272–276.

[5] Collins, J, Gareth, J. 2009. Differences in bat activity in relation to bat detector height: implications for bat surveys at proposed windfarm sites. Acta Chiropterologica, 11(2): 343-350.

[6] Deutsche Fledermauswarte. 2021. Fledermäuse werden von Windenergieanlagen angezogen. https://www.deutsche-fledermauswarte.org/fledermaeuse-werden-von-windenergieanlagen-angezogen.

[7] Etat de Vaud. 2021. Directives cantonales pour l'installation d'éoliennes de hauteur totale supérieure à 30 mètres. Date de mise à jour : mai 2021.

https://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/themes/territoire/amenagement/fichiers_pdf/Guides_et_directives_DGE/dir_210610_eoliennes_30m.pdf.

[8] Fledermausschutz Kanton Luzern, Manuel Lingg. 2020. Katalog für Kompensationsmassnahmen für Fledermäuse bei Windenergieprojekten. Version November 2020.

[9] Huemer, S., Komposch, B. 2020. Fledermausaktivität in Gondelhöhe in Bergwaldgebieten der Steiermark, Österreich. Evidenzbasierter Fledermausschutz in Windkraftvorhaben: 121-144. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-61454-9_6.

[10] Hurst, J., Biedermann, M., Dietz, C., Dietz, M., Krannich, E., Karst, I., Petermann, R., Schorcht, W., Brinkmann, R. 2016. Fledermäuse und Windkraft im Wald: Überblick über die Ergebnisse des Forschungsvorhabens. In: Hurst J, Biedermann M, Dietz C, Dietz M, Karst I, Krannich E, Petermann R, Schorcht W, Brinkmann R (Hrsg). Fledermäuse und Windkraft im Wald. Naturschutz und Biologische Vielfalt. Vol. 153. Springer, Berlin: 17–66.

[11] Hurst, J. 2020. Erfassungen der Fledermausaktivität über dem Wald als Grundlage für methodische Empfehlungen zu Untersuchungen und Massnahmen an Windkraftstandorten im Wald. Genehmigte Dissertation von der Fakultät für Architektur und Landschaft der Gottfried Wilhelm-Leibniz-Universität Hannover. https://www.repo.uni-hannover.de/bitstream/handle/123456789/9889/Doktorarbeit_Hurst_Bibliotheksfassung.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

[12] Kanton Thurgau. 2018. Ergänzender Bericht zur Richtplanänderung «Windenergie». https://raumentwicklung.tg.ch/news.html/4494/news/36101.

[13] Lindemann, C., Runkel, V., Kiefer, A., Lukas, A., Veith, M. 2018. Abschaltalgorithmen für Fledermäuse an Windenergieanlagen. Naturschutz und Landschaftsplanung 50: 418–425.

[14] LUBW. 2013. Hinweise zur Untersuchung von Fledermausarten bei Bauleitplanung und Genehmigung für Windenergieanlagen. Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg. https://mlr.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mlr/intern/Untersuchungsumfang_Fledermaeuse_Endfassung_01_04_2014.pdf.

[15] Müller, J., Brandl, R., Buchner, J., Pretzsch, H., Seifert, S., Strätz, C., Veith, M., Fenton, B. 2013. From ground to above canopy – bat activity in mature forests is driven by vegetation density and height. For Ecol Manage 306: 179–184.

[16] NATURA & SWILD. 2018. Mortalité causée par le parc éolien du Peuchapatte sur les chauves-souris et évaluation de mesures de protection - Mortalität von Fledermäusen beim Windpark Le Peuchapatte und Evaluation von Schutzmassnahmen. Rapport de synthèse - Synthesebericht. NATURA, Les Reussilles & SWILD, Zürich. c

[17] Ohlendorf, B., Ohlendorf, L. 1998. Zur Wahl der Paarungsquartiere und zur Struktur der Haremsgesellschaften des Kleinabendseglers (*Nyctalus leisleri*) in Sachsen-Anhalt. Nyctalus N.F. 6: 476–491.

[18] Reers, H., Hartmann, S., Hurst, J., Brinkmann, R. 2017. Bat activity at nacelle height over forest. In: Köppel J (Hrsg) Wind Energy and Wildlife Interactions – Presentations from the CWW 2015. Springer, Cham: 79–98.

[19] Reichenbach, M., Brinkmann, R., Kohnen, A., Köppel, J., Menke, K., Ohlenburg, H., Reers, H., Steinborn, H., Warnke, M. 2015. Bau- und Betriebsmonitoring von Windenergieanlagen im Wald. Abschlussbericht 30.11.2015. Erstellt im Auftrag des

Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, Oldenburg. https://www.arsu.de/template/images/files/WiWa_Abschlussbericht_2015.pdf.

[20] Richardson, S.M., Lintott, P.R., Hosken, D.J., Economou, T. & Mathews, F. 2021. Peaks in bat activity at turbines and the implications for mitigating the impact of wind energy developments on bats. Scientific Reports 11, 3636 (2021). https://doi.org/10.1038/s41598-021-82014-9.

[21] Rodrigues, L., L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, B. Karapandža, D. Kovač, T. Kervyn, J. Dekker, A. Kepel, P. Bach, J. Collins, C. Harbusch, K. Park, B. Micevski, J. Mindermann. 2016. Leitfaden für die Berücksichtigung von Fledermäusen bei Windenergieprojekten – Überarbeitung 2014. http://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication_series/EUROBATS_6_deu_2014_A4.pdf.

[22] SWILD. 2016. Umweltverträglichkeitsbericht Fledermäuse: Wirkungsanalyse aufgrund saisonaler Ultraschall-Aktivität. Windenergieprojekt Oberegg, AI. Oktober 2016 / V2, SWILD, Zürich, 22 Seiten. https://www.ai.ch/themen/planen-und-bauen/raumplanung/richtplanung/richtplanaenderung-windenergie-honegg-oberfeld/ftw-simplelayout-filelistingblock/8-3-1-6a-umweltvertraglichkeitsbericht-fledermause.pdf/download

[23] Tucci, F. 2020. Fledermausschutz an Windenergieanlagen – Ergebnisse einer Betreiberumfrage zum Gondelmonitoring. Herausgeber: Fachagentur zur Förderung eines natur- und umweltverträglichen Ausbaus der Windenergie an Land e.V. https://www.fachagentur-windenergie.de/fileadmin/files/Veroeffentlichungen/FA_Wind_Analyse_Abschaltungen_Fledermausschutz_09-2020.pdf.

[24] Voigt, C. (Hrsg.). 2020: Evidenzbasierter Fledermausschutz in Windkraftvorhaben. Springer Spektrum. https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-662-61454-9.pdf

Anhang 1: Vergleich Abschaltalgorithmen

Tabelle 2: Vergleich des vorgeschlagenen Abschaltalgorithmus für das Windenergieprojekt Thundorf mit anderen Projekten in der Schweiz und in Süddeutschland. Die Farben geben an, ob der angegebene Umweltparameter beim verglichenen Projekt restriktiver, vergleichbar oder weniger restriktiv als beim Vorschlag für Thundorf ist. Ist eine der Umweltbedingungen erfüllt, so kann die Anlage betrieben werden, ansonsten muss sie gestoppt werden.

Projekt / Region	Jahreszeit	Tageszeit (SA: Sonnenaufgang, SU: Sonnenuntergang)	Schwellenwert Windgeschwindigkeit (> .. m/s)	Schwellenwert Temperatur (< .. °C)	Schwellenwert Niederschlag (> .. mm/h)	Bemerkungen
Thundorf	**01.11. – 14.03.**	**SA – SU**	**6.5**	**5.0**	**0.5**	
Oberegg (AI)	16.10. - 14.07.	(keine Angaben)	(keine Angaben)	(keine Angaben)	(keine Angaben)	übrige Schwellenwerte noch nicht definiert
LinthWind (OW)	01.11. – 14.03	(keine Angaben)	nach Nachtzehntel 1.0 – 7.7	(keine Angaben)	(keine Angaben)	unterschiedliche Schwellenwerte für die Windgeschwindigkeit, je nach Anlage. ProBat Anwendung, bei der eine Aufteilung nach Nachtzehntel und Monat erfolgt.
Alpennordflanke (Westschweiz)	02.09. – 30.06.	4:00 Uhr – SU-1h	6.0	10.0	Nächte mit Niederschlag	
Grenchenberg (SO)	01.11. - 14.03.	(keine Angaben)	15.03 – 14. 08.: 5.6 15.08. – 31. 10.: 11.0	15.03 – 14.08.: 6.3 15.08. – 31.10.: 2.2	0.0	Anhebung Schwellenwert aufgrund Vorkommen von gemäss RL bedrohten Arten
Le Peuchapatte (JU)	01.11. - 14.03.	(keine Angaben)	5.2	6.0	(kein Schwellenwert)	
Kohlenstrasse (Deutschland)	01.11. - 31.03.	01.04. – 31.08.: SA – SU-1h 01.09. – 31.10.: SA – SU-3h	6.0	10.0	(kein Schwellenwert)	
Kirchberg (Deutschland)	01.11. – 31.03.	01.04. – 31.08.: SA – SU-1h 01.09. – 31.10.: SA – SU-3h	5.4 – 5.5	10.0	0.2	
Calandawind (GR)	01.11. – 14.03.	15.03. – 31.05.: SU+4h – SU 01.06. – 31.10.: SA - SU	5.8	2.0	0.5	Tempeartur-Schwellenwert aufgrund der Tallage an der Alpennordflanke restriktiv
Montoz-Pré Richard (BE)	01.11. – 14.03.	SA – SU	15.03. – 31.05.: 4.0 01.06. – 30.09.: 6.0 01.10. – 31.10.: 4.0	8.0	starker Regen	
Mittelland (Westschweiz)	01.11. – 14.03.	SA – SU	6.5	5.0	anhaltender Niederschlag	
Mittelland (Westschweiz)	01.11. – 14.03.	SA – SU	6.5	5.0	anhaltender Niederschlag	
Jura (Westschweiz)	01.11. – 14.03.	SA-1h – SU+3h	15.03. – 31.05.: 4.0 01.06. – 30.09.: 6.0	5.0	anhaltender Niederschlag	
Jura (Westschweiz)	01.11. – 31.03.	SA – SU	6.5	5.0	anhaltender Niederschlag	
Jura (Westschweiz)	01.11. – 31.03.	SA – SU	6.5	5.0	anhaltender Niederschlag	
Mittelland (Deutschschweiz)	01.11. – 28./29.02.	SA-1h – SU+3 h	01.04. – 31.08.: 4.0 01.09. – 31.10.: 6.0	5.0	anhaltender Niederschlag	
Westliche Zentralalpen	01.06. – 14.08. 01.11. – 14.03.	SA – SU	6.0	2.0	anhaltender Niederschlag	Temperatur-Schwellenwert aufgrund des alpinen Standorts (ca. 2500 m) so restriktiv
Westliche Zentralalpen	01.10.- 31.05.	SA – SU	3.0	3.0	anhaltender Niederschlag	Temperatur-Schwellenwert aufgrund des alpinen Standorts (ca. 2100 m) so restriktiv
Westliche Zentralalpen	01.10. – 15.04.	SA – SU	3 (bei 1 WEA) 5.5 (übrige WEA)	5.0	anhaltender Niederschlag	
Alpensüdflanke	01.11. – 31.03.	SA – SU	6 (bei 4 WEA) 7.2 (bei 1 WEA)	1.0	(keine Angaben)	Temperatur-Schwellenwert aufgrund des alpinen Standorts (ca. 2100 m) so restriktiv

Anhang 2: Test vordefinierter Abschaltalgorithmus

Tabelle 3: Test des vorgeschlagenen Abschaltalgorithmus basierend auf den bioakustischen Aufnahmen am Messmast im Gebiet Waldhof, Thundorf im Sommer 2016

Windpark Thundorf: Test vordefinierter Abschaltalgorithmus

anhand der bioakustischen Aufnahmen am Messmast 2016 (Aufnahme-Höhe: 66 m)

Winter Ende	14.03.2016	Schwellenwert Wind	6.5 [m/s]
Winter Beginn	01.11.2016	Schwellenwert Temperatur	5.0 [°C]
Offset vor/nach SU	0.00 [h]	Schwellenwert Niederschlag	0.5 [mm/h]
Offset vor/nach SA	0.00 [h]		

Der Mittelwind-Wert für die Aufnahme-Höhe von 66 m wurde aus den gemessenen Wind-Mittelwerten auf 58.9 m und 78.8 m interpoliert.

Ein "Wahr" bei einer der "Go"-Spalten sagt aus, dass das Kriterium erfüllt ist und damit die WEA in Betrieb wäre. "Go-ALL" repräsentiert die Zusammenfassung aller Spalten.

Da die Fledermaus-Aktivität mit zunehmender Höhe abnimmt, dürfte bei Werten, die nur geringfügig vom definierten Schwellenwert abweichen (n=3), auf 80 m Höhe kaum mehr Konflikt-Potenzial bestehen. Bei den grösseren Abweichungen (n=4) dürfte es sich jedoch um ziehende Fledermäuse handeln, die sich mit dem Wind treiben lassen. Diese können auch in deutlich grösserer Höhe fliegen (analog Zugvögel).

Die nur geringfügige Überschreitung des Schwellenwerts (n=2) könnte auch darauf zurückzuführen sein, dass die Niederschlagsdaten nur in stündlicher Auflösung vorliegen und sich der Messstandort von Meteogroup in Thundorf etwas entfernt vom Messmast befindet.

DatumZeit [MESZ]	Fledermausart	Status RL	Temperatur 10.0 m [°C]	Niederschlag [mm/h]	Mittelwind 66 m	SU [MESZ]	SA [MESZ]	Go-Jahres-/Tageszeit	Winter	Cut-Zeit abends [MESZ]	Cut-Zeit morgens [MESZ]	Go-Wind	Δ Wind [m/s]	Go-Temperatur	Δ Temperatur [°C]	Go-Regen	Δ Regen [mm/h]	Go-ALL
04.04.2016 20:26	Pipistrellus nathusii-kuhlii	LC	13.2	0	5.12	19:58	06:53	FALSCH	FALSCH	19:58	06:53	FALSCH	-1.4	FALSCH	8.2	FALSCH	-0.5	FALSCH
07.04.2016 02:36	Pipistrellus nathusii-kuhlii	LC	7.8	0	5.97	20:01	06:49	FALSCH	FALSCH	20:01	06:49	FALSCH	-0.5	FALSCH	2.8	FALSCH	-0.5	FALSCH
07.04.2016 02:36	Pipistrellus nathusii-kuhlii	LC	7.8	0	5.97	20:01	06:49	FALSCH	FALSCH	20:01	06:49	FALSCH	-0.5	FALSCH	2.8	FALSCH	-0.5	FALSCH
21.05.2016 02:42	Eptesicus-Nyctalus	VU/NT	10.2	0	2.57	21:01	05:39	FALSCH	FALSCH	21:01	05:39	FALSCH	-3.9	FALSCH	5.2	FALSCH	-0.5	FALSCH
21.05.2016 21:53	Pipistrellus spec.	LC	17.6	0	1.05	21:02	05:38	FALSCH	FALSCH	21:02	05:38	FALSCH	-5.5	FALSCH	12.6	FALSCH	-0.5	FALSCH
21.05.2016 21:59	Pipistrellus pipistrellus-nathusii	LC	18.3	0	2.69	21:02	05:38	FALSCH	FALSCH	21:02	05:38	FALSCH	-3.8	FALSCH	13.3	FALSCH	-0.5	FALSCH
21.05.2016 22:03	Pipistrellus nathusii	LC	18.3	0	2.69	21:02	05:38	FALSCH	FALSCH	21:02	05:38	FALSCH	-3.8	FALSCH	13.3	FALSCH	-0.5	FALSCH
21.05.2016 22:11	Pipistrellus nathusii	LC	18.5	0	2.87	21:02	05:38	FALSCH	FALSCH	21:02	05:38	FALSCH	-3.6	FALSCH	13.5	FALSCH	-0.5	FALSCH
21.05.2016 22:13	Pipistrellus pipistrellus	LC	18.5	0	2.87	21:02	05:38	FALSCH	FALSCH	21:02	05:38	FALSCH	-3.6	FALSCH	13.5	FALSCH	-0.5	FALSCH
21.05.2016 22:13	Pipistrellus nathusii	LC	18.5	0	2.87	21:02	05:38	FALSCH	FALSCH	21:02	05:38	FALSCH	-3.6	FALSCH	13.5	FALSCH	-0.5	FALSCH
21.05.2016 22:13	Pipistrellus pipistrellus-nathusii	LC	18.5	0	2.87	21:02	05:38	FALSCH	FALSCH	21:02	05:38	FALSCH	-3.6	FALSCH	13.5	FALSCH	-0.5	FALSCH
21.05.2016 22:13	Pipistrellus nathusii	LC	18.5	0	2.87	21:02	05:38	FALSCH	FALSCH	21:02	05:38	FALSCH	-3.6	FALSCH	13.5	FALSCH	-0.5	FALSCH
21.05.2016 22:26	Pipistrellus nathusii	LC	18.3	0	3.62	21:02	05:38	FALSCH	FALSCH	21:02	05:38	FALSCH	-2.9	FALSCH	13.3	FALSCH	-0.5	FALSCH
21.05.2016 23:02	Pipistrellus pipistrellus-nathusii	LC	18	0	3.93	21:02	05:38	FALSCH	FALSCH	21:02	05:38	FALSCH	-2.6	FALSCH	13	FALSCH	-0.5	FALSCH
21.05.2016 23:15	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	17.8	0	4.28	21:02	05:38	FALSCH	FALSCH	21:02	05:38	FALSCH	-2.2	FALSCH	12.8	FALSCH	-0.5	FALSCH
22.05.2016 01:14	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	17.5	0	3.99	21:02	05:38	FALSCH	FALSCH	21:02	05:38	FALSCH	-2.5	FALSCH	12.5	FALSCH	-0.5	FALSCH
22.05.2016 01:14	Nyctalus spec.	NT	17.5	0	3.99	21:02	05:38	FALSCH	FALSCH	21:02	05:38	FALSCH	-2.5	FALSCH	12.5	FALSCH	-0.5	FALSCH
22.05.2016 02:20	Pipistrellus pipistrellus	LC	17.6	0	3.56	21:02	05:38	FALSCH	FALSCH	21:02	05:38	FALSCH	-2.9	FALSCH	12.6	FALSCH	-0.5	FALSCH
22.05.2016 02:43	Pipistrellus pipistrellus	LC	17.5	0	2.65	21:02	05:38	FALSCH	FALSCH	21:02	05:38	FALSCH	-3.8	FALSCH	12.5	FALSCH	-0.5	FALSCH
22.05.2016 02:58	Pipistrellus pipistrellus	LC	16.3	0	2.01	21:02	05:38	FALSCH	FALSCH	21:02	05:38	FALSCH	-4.5	FALSCH	11.3	FALSCH	-0.5	FALSCH
22.05.2016 04:00	Pipistrellus pipistrellus-nathusii	LC	14.7	0	0.70	21:02	05:38	FALSCH	FALSCH	21:02	05:38	FALSCH	-5.8	FALSCH	9.7	FALSCH	-0.5	FALSCH
22.05.2016 04:00	Pipistrellus pipistrellus-nathusii	LC	14.7	0	0.70	21:02	05:38	FALSCH	FALSCH	21:02	05:38	FALSCH	-5.8	FALSCH	9.7	FALSCH	-0.5	FALSCH
22.05.2016 04:17	Pipistrellus nathusii	LC	13.8	0	0.64	21:02	05:38	FALSCH	FALSCH	21:02	05:38	FALSCH	-5.9	FALSCH	8.8	FALSCH	-0.5	FALSCH
22.05.2016 04:31	Pipistrellus pipistrellus-nathusii	LC	13.6	0	1.27	21:02	05:38	FALSCH	FALSCH	21:02	05:38	FALSCH	-5.2	FALSCH	8.6	FALSCH	-0.5	FALSCH
22.05.2016 04:35	Eptesicus-Nyctalus	VU/NT	13.5	0	1.91	21:02	05:38	FALSCH	FALSCH	21:02	05:38	FALSCH	-4.6	FALSCH	8.5	FALSCH	-0.5	FALSCH
22.05.2016 04:35	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	13.5	0	1.91	21:02	05:38	FALSCH	FALSCH	21:02	05:38	FALSCH	-4.6	FALSCH	8.5	FALSCH	-0.5	FALSCH
22.05.2016 04:35	Vespertilio murinus	VU	13.5	0	1.91	21:02	05:38	FALSCH	FALSCH	21:02	05:38	FALSCH	-4.6	FALSCH	8.5	FALSCH	-0.5	FALSCH
22.05.2016 21:43	Nyctalus-Vespertilio	VU/NT	13.6	0	6.62	21:03	05:37	FALSCH	FALSCH	21:03	05:37	WAHR	0.1	FALSCH	8.6	FALSCH	-0.5	WAHR
22.05.2016 21:43	Nyctalus spec.	NT	13.6	0	6.62	21:03	05:37	FALSCH	FALSCH	21:03	05:37	WAHR	0.1	FALSCH	8.6	FALSCH	-0.5	WAHR
22.05.2016 22:22	Pipistrellus pipistrellus	LC	13	0	6.36	21:03	05:37	FALSCH	FALSCH	21:03	05:37	FALSCH	-0.1	FALSCH	8	FALSCH	-0.5	FALSCH
22.05.2016 22:53	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	12.5	0	6.60	21:03	05:37	FALSCH	FALSCH	21:03	05:37	WAHR	0.1	FALSCH	7.5	FALSCH	-0.5	WAHR
23.05.2016 01:11	Eptesicus spec.	VU	11.1	0	8.06	21:03	05:37	FALSCH	FALSCH	21:03	05:37	WAHR	1.6	FALSCH	6.1	FALSCH	-0.5	WAHR
24.05.2016 21:54	Nyctalus noctula	NT	8.6	0	3.58	21:06	05:35	FALSCH	FALSCH	21:06	05:35	FALSCH	-2.9	FALSCH	3.6	FALSCH	-0.5	FALSCH
24.05.2016 22:09	Pipistrellus nathusii	LC	8.6	0	3.48	21:06	05:35	FALSCH	FALSCH	21:06	05:35	FALSCH	-3.0	FALSCH	3.6	FALSCH	-0.5	FALSCH
24.05.2016 22:09	Pipistrellus pipistrellus	LC	8.6	0	3.48	21:06	05:35	FALSCH	FALSCH	21:06	05:35	FALSCH	-3.0	FALSCH	3.6	FALSCH	-0.5	FALSCH
24.05.2016 22:44	Pipistrellus pipistrellus	LC	8.3	0	2.61	21:06	05:35	FALSCH	FALSCH	21:06	05:35	FALSCH	-3.9	FALSCH	3.3	FALSCH	-0.5	FALSCH
24.05.2016 23:16	Pipistrellus pipistrellus-nathusii	LC	8.6	0	3.07	21:06	05:35	FALSCH	FALSCH	21:06	05:35	FALSCH	-3.4	FALSCH	3.6	FALSCH	-0.5	FALSCH
18.07.2016 23:59	Pipistrellus pipistrellus	LC	20.6	0	4.92	21:14	05:46	FALSCH	FALSCH	21:14	05:46	FALSCH	-1.6	FALSCH	15.6	FALSCH	-0.5	FALSCH
19.07.2016 01:01	Pipistrellus pipistrellus	LC	20.6	0	4.83	21:14	05:46	FALSCH	FALSCH	21:14	05:46	FALSCH	-1.7	FALSCH	15.6	FALSCH	-0.5	FALSCH
19.07.2016 01:01	Pipistrellus pipistrellus	LC	20.6	0	4.83	21:14	05:46	FALSCH	FALSCH	21:14	05:46	FALSCH	-1.7	FALSCH	15.6	FALSCH	-0.5	FALSCH
19.07.2016 01:01	Pipistrellus pipistrellus	LC	20.6	0	4.83	21:14	05:46	FALSCH	FALSCH	21:14	05:46	FALSCH	-1.7	FALSCH	15.6	FALSCH	-0.5	FALSCH
19.07.2016 01:01	Pipistrellus pipistrellus	LC	20.6	0	4.83	21:14	05:46	FALSCH	FALSCH	21:14	05:46	FALSCH	-1.7	FALSCH	15.6	FALSCH	-0.5	FALSCH
19.07.2016 22:23	Pipistrellus pipistrellus	LC	23.2	0	3.24	21:13	05:47	FALSCH	FALSCH	21:13	05:47	FALSCH	-3.3	FALSCH	18.2	FALSCH	-0.5	FALSCH
19.07.2016 22:37	Pipistrellus pipistrellus	LC	22.8	0	3.54	21:13	05:47	FALSCH	FALSCH	21:13	05:47	FALSCH	-3.0	FALSCH	17.8	FALSCH	-0.5	FALSCH
19.07.2016 23:40	Pipistrellus pipistrellus	LC	22.7	0	4.65	21:13	05:47	FALSCH	FALSCH	21:13	05:47	FALSCH	-1.9	FALSCH	17.7	FALSCH	-0.5	FALSCH
19.07.2016 23:40	Pipistrellus pipistrellus	LC	22.7	0	4.65	21:13	05:47	FALSCH	FALSCH	21:13	05:47	FALSCH	-1.9	FALSCH	17.7	FALSCH	-0.5	FALSCH
20.07.2016 00:40	Pipistrellus spec.	LC	21.6	0	4.69	21:13	05:47	FALSCH	FALSCH	21:13	05:47	FALSCH	-1.8	FALSCH	16.6	FALSCH	-0.5	FALSCH
20.07.2016 01:11	Pipistrellus pipistrellus	LC	21.6	0	4.71	21:13	05:47	FALSCH	FALSCH	21:13	05:47	FALSCH	-1.8	FALSCH	16.6	FALSCH	-0.5	FALSCH
20.07.2016 01:45	Nyctalus spec.	NT	21.8	0	3.27	21:13	05:47	FALSCH	FALSCH	21:13	05:47	FALSCH	-3.2	FALSCH	16.8	FALSCH	-0.5	FALSCH
20.07.2016 03:39	Eptesicus-Nyctalus	VU/NT	18.7	0	1.80	21:13	05:47	FALSCH	FALSCH	21:13	05:47	FALSCH	-4.7	FALSCH	13.7	FALSCH	-0.5	FALSCH
20.07.2016 03:39	Nyctalus spec.	NT	18.7	0	1.80	21:13	05:47	FALSCH	FALSCH	21:13	05:47	FALSCH	-4.7	FALSCH	13.7	FALSCH	-0.5	FALSCH
20.07.2016 22:03	Pipistrellus spec.	LC	25.8	0	2.69	21:12	05:48	FALSCH	FALSCH	21:12	05:48	FALSCH	-3.8	FALSCH	20.8	FALSCH	-0.5	FALSCH
20.07.2016 23:56	Eptesicus-Nyctalus	VU/NT	24.6	0	3.32	21:12	05:48	FALSCH	FALSCH	21:12	05:48	FALSCH	-3.2	FALSCH	19.6	FALSCH	-0.5	FALSCH
21.07.2016 00:43	Pipistrellus pipistrellus	LC	25.1	0	3.49	21:12	05:48	FALSCH	FALSCH	21:12	05:48	FALSCH	-3.0	FALSCH	20.1	FALSCH	-0.5	FALSCH
21.07.2016 21:52	Nyctalus noctula	NT	21.4	0	3.64	21:11	05:50	FALSCH	FALSCH	21:11	05:50	FALSCH	-2.9	FALSCH	16.4	FALSCH	-0.5	FALSCH
21.07.2016 21:52	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	21.4	0	3.64	21:11	05:50	FALSCH	FALSCH	21:11	05:50	FALSCH	-2.9	FALSCH	16.4	FALSCH	-0.5	FALSCH

Seite 1 von 5

Batec nateco

Windpark Thundorf: Test vordefinierter Abschaltalgorithmus

anhand der bioakustischen Aufnahmen am Messmast 2016 (Aufnahme-Höhe: 66 m)

Winter Ende	14.03.2016	Schwellenwert Wind	6.5 [m/s]
Winter Beginn	01.11.2016	Schwellenwert Temperatur	5.0 [°C]
Offset vor/nach SU	0.00 [h]	Schwellenwert Niederschlag	0.5 [mm/h]
Offset vor/nach SA	0.00 [h]		

Der Mittelwind-Wert für die Aufnahme-Höhe von 66 m wurde aus den gemessenen Wind-Mittelwerten auf 58.9 m und 78.8 m interpoliert.

Ein "Wahr" bei einer der "Go"-Spalten sagt aus, dass das Kriterium erfüllt ist und damit die WEA in Betrieb wäre. "Go-ALL" repräsentiert die Zusammenfassung aller Spalten.

Da die Fledermaus-Aktivität mit zunehmender Höhe abnimmt, dürfte bei Werten, die nur geringfügig vom definierten Schwellenwert abweichen (n=3), auf 80 m Höhe kaum mehr Konflikt-Potenzial bestehen. Bei den grösseren Abweichungen (n=4) dürfte es sich jedoch um ziehende Fledermäuse handeln, die sich mit dem Wind treiben lassen. Diese können auch in deutlich grösserer Höhe fliegen (analog Zugvögel).

Die nur geringfügige Überschreitung des Schwellenwerts (n=2) könnte auch darauf zurückzuführen sein, dass die Niederschlagsdaten nur in stündlicher Auflösung vorliegen und sich der Messstandort von Meteogroup in Thundorf etwas entfernt vom Messmast befindet.

DatumZeit [MESZ]	Fledermausart	Status RL	Temperatur 10.0 m [°C]	Niederschlag [mm/h]	Mittelwind 66 m	SU [MESZ]	SA [MESZ]	Go-Jahres-/ Tageszeit	Winter	Cut-Zeit abends [MESZ]	Cut-Zeit morgens [MESZ]	Go-Wind	Δ Wind [m/s]	Go-Temperatur	Δ Temperatur [°C]	Go-Regen	Δ Regen [mm/h]	Go-ALL
21.07.2016 21:57	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	21.8	0	3.51	21:11	05:50	FALSCH	FALSCH	21:11	05:50	FALSCH	-3.0	FALSCH	16.8	FALSCH	-0.5	FALSCH
21.07.2016 22:14	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	21.9	0	3.81	21:11	05:50	FALSCH	FALSCH	21:11	05:50	FALSCH	-2.7	FALSCH	16.9	FALSCH	-0.5	FALSCH
21.07.2016 22:15	Pipistrellus spec.	LC	21.8	0	3.86	21:11	05:50	FALSCH	FALSCH	21:11	05:50	FALSCH	-2.6	FALSCH	16.8	FALSCH	-0.5	FALSCH
22.07.2016 02:50	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	17.9	0	5.36	21:11	05:50	FALSCH	FALSCH	21:11	05:50	FALSCH	-1.1	FALSCH	12.9	FALSCH	-0.5	FALSCH
22.07.2016 02:50	Eptesicus-Nyctalus	VU/NT	17.9	0	5.36	21:11	05:50	FALSCH	FALSCH	21:11	05:50	FALSCH	-1.1	FALSCH	12.9	FALSCH	-0.5	FALSCH
22.07.2016 02:50	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	17.9	0	5.36	21:11	05:50	FALSCH	FALSCH	21:11	05:50	FALSCH	-1.1	FALSCH	12.9	FALSCH	-0.5	FALSCH
22.07.2016 02:50	Eptesicus nilssonii	VU	17.9	0	5.36	21:11	05:50	FALSCH	FALSCH	21:11	05:50	FALSCH	-1.1	FALSCH	12.9	FALSCH	-0.5	FALSCH
22.07.2016 02:51	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	17.9	0	5.36	21:11	05:50	FALSCH	FALSCH	21:11	05:50	FALSCH	-1.1	FALSCH	12.9	FALSCH	-0.5	FALSCH
22.07.2016 02:51	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	17.9	0	5.36	21:11	05:50	FALSCH	FALSCH	21:11	05:50	FALSCH	-1.1	FALSCH	12.9	FALSCH	-0.5	FALSCH
22.07.2016 02:51	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	17.9	0	5.36	21:11	05:50	FALSCH	FALSCH	21:11	05:50	FALSCH	-1.1	FALSCH	12.9	FALSCH	-0.5	FALSCH
22.07.2016 02:51	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	17.9	0	5.36	21:11	05:50	FALSCH	FALSCH	21:11	05:50	FALSCH	-1.1	FALSCH	12.9	FALSCH	-0.5	FALSCH
22.07.2016 02:51	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	17.9	0	5.36	21:11	05:50	FALSCH	FALSCH	21:11	05:50	FALSCH	-1.1	FALSCH	12.9	FALSCH	-0.5	FALSCH
22.07.2016 02:51	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	17.9	0	5.36	21:11	05:50	FALSCH	FALSCH	21:11	05:50	FALSCH	-1.1	FALSCH	12.9	FALSCH	-0.5	FALSCH
22.07.2016 02:51	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	17.9	0	5.36	21:11	05:50	FALSCH	FALSCH	21:11	05:50	FALSCH	-1.1	FALSCH	12.9	FALSCH	-0.5	FALSCH
22.07.2016 02:51	Eptesicus-Vespertilio	VU/NT	17.9	0	5.36	21:11	05:50	FALSCH	FALSCH	21:11	05:50	FALSCH	-1.1	FALSCH	12.9	FALSCH	-0.5	FALSCH
22.07.2016 02:58	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	17.8	0	5.13	21:11	05:50	FALSCH	FALSCH	21:11	05:50	FALSCH	-1.4	FALSCH	12.8	FALSCH	-0.5	FALSCH
22.07.2016 04:03	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	17.5	0	4.57	21:11	05:50	FALSCH	FALSCH	21:11	05:50	FALSCH	-1.9	FALSCH	12.5	FALSCH	-0.5	FALSCH
22.07.2016 04:38	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	17.1	0	5.24	21:11	05:50	FALSCH	FALSCH	21:11	05:50	FALSCH	-1.3	FALSCH	12.1	FALSCH	-0.5	FALSCH
22.07.2016 22:15	Pipistrellus pipistrellus	LC	16.9	0	4.79	21:10	05:51	FALSCH	FALSCH	21:10	05:51	FALSCH	-1.7	FALSCH	11.9	FALSCH	-0.5	FALSCH
23.07.2016 03:14	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	15.9	0	1.79	21:10	05:51	FALSCH	FALSCH	21:10	05:51	FALSCH	-4.7	FALSCH	10.9	FALSCH	-0.5	FALSCH
23.07.2016 03:14	Eptesicus-Nyctalus	VU/NT	15.9	0	1.79	21:10	05:51	FALSCH	FALSCH	21:10	05:51	FALSCH	-4.7	FALSCH	10.9	FALSCH	-0.5	FALSCH
23.07.2016 03:45	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	15.7	0	2.98	21:10	05:51	FALSCH	FALSCH	21:10	05:51	FALSCH	-3.5	FALSCH	10.7	FALSCH	-0.5	FALSCH
23.07.2016 04:00	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	15.9	0	3.39	21:10	05:51	FALSCH	FALSCH	21:10	05:51	FALSCH	-3.1	FALSCH	10.9	FALSCH	-0.5	FALSCH
23.07.2016 04:41	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	16.1	0	2.75	21:10	05:51	FALSCH	FALSCH	21:10	05:51	FALSCH	-3.8	FALSCH	11.1	FALSCH	-0.5	FALSCH
23.07.2016 04:51	Eptesicus-Nyctalus	VU/NT	16.1	0	2.35	21:10	05:51	FALSCH	FALSCH	21:10	05:51	FALSCH	-4.1	FALSCH	11.1	FALSCH	-0.5	FALSCH
23.07.2016 21:59	Pipistrellus spec.	LC	17.9	0	1.60	21:09	05:52	FALSCH	FALSCH	21:09	05:52	FALSCH	-4.9	FALSCH	12.9	FALSCH	-0.5	FALSCH
23.07.2016 22:14	Eptesicus-Nyctalus	VU/NT	17.5	0	1.85	21:09	05:52	FALSCH	FALSCH	21:09	05:52	FALSCH	-4.6	FALSCH	12.5	FALSCH	-0.5	FALSCH
23.07.2016 22:21	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	17.3	0	2.15	21:09	05:52	FALSCH	FALSCH	21:09	05:52	FALSCH	-4.3	FALSCH	12.3	FALSCH	-0.5	FALSCH
23.07.2016 22:34	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	17.8	0	2.41	21:09	05:52	FALSCH	FALSCH	21:09	05:52	FALSCH	-4.1	FALSCH	12.8	FALSCH	-0.5	FALSCH
23.07.2016 23:10	Eptesicus-Nyctalus	VU/NT	16.9	0	3.27	21:09	05:52	FALSCH	FALSCH	21:09	05:52	FALSCH	-3.2	FALSCH	11.9	FALSCH	-0.5	FALSCH
23.07.2016 23:14	Pipistrellus pipistrellus	LC	16.9	0	3.27	21:09	05:52	FALSCH	FALSCH	21:09	05:52	FALSCH	-3.2	FALSCH	11.9	FALSCH	-0.5	FALSCH
23.07.2016 23:32	Eptesicus-Nyctalus	VU/NT	17.6	0	2.65	21:09	05:52	FALSCH	FALSCH	21:09	05:52	FALSCH	-3.9	FALSCH	12.6	FALSCH	-0.5	FALSCH
24.07.2016 02:00	Pipistrellus pipistrellus	LC	16.5	0	5.13	21:09	05:52	FALSCH	FALSCH	21:09	05:52	FALSCH	-1.4	FALSCH	11.5	FALSCH	-0.5	FALSCH
24.07.2016 04:38	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	15.9	0	5.47	21:09	05:52	FALSCH	FALSCH	21:09	05:52	FALSCH	-1.0	FALSCH	10.9	FALSCH	-0.5	FALSCH
24.07.2016 04:48	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	16	0	5.71	21:09	05:52	FALSCH	FALSCH	21:09	05:52	FALSCH	-0.8	FALSCH	11	FALSCH	-0.5	FALSCH
24.07.2016 05:07	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	16.2	0	4.18	21:09	05:52	FALSCH	FALSCH	21:09	05:52	FALSCH	-2.3	FALSCH	11.2	FALSCH	-0.5	FALSCH
24.07.2016 22:01	Pipistrellus pipistrellus	LC	19.7	0	1.53	21:08	05:53	FALSCH	FALSCH	21:08	05:53	FALSCH	-5.0	FALSCH	14.7	FALSCH	-0.5	FALSCH
24.07.2016 22:06	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	19	0	1.41	21:08	05:53	FALSCH	FALSCH	21:08	05:53	FALSCH	-5.1	FALSCH	14	FALSCH	-0.5	FALSCH
24.07.2016 22:07	Pipistrellus pipistrellus	LC	19	0	1.41	21:08	05:53	FALSCH	FALSCH	21:08	05:53	FALSCH	-5.1	FALSCH	14	FALSCH	-0.5	FALSCH
24.07.2016 22:07	Pipistrellus pipistrellus	LC	19	0	1.41	21:08	05:53	FALSCH	FALSCH	21:08	05:53	FALSCH	-5.1	FALSCH	14	FALSCH	-0.5	FALSCH
24.07.2016 22:09	Pipistrellus pipistrellus	LC	19	0	1.41	21:08	05:53	FALSCH	FALSCH	21:08	05:53	FALSCH	-5.1	FALSCH	14	FALSCH	-0.5	FALSCH
25.07.2016 03:27	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	16.8	0	4.74	21:08	05:53	FALSCH	FALSCH	21:08	05:53	FALSCH	-1.8	FALSCH	11.8	FALSCH	-0.5	FALSCH
25.07.2016 21:52	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	18	0	1.06	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-5.4	FALSCH	13	FALSCH	-0.5	FALSCH
25.07.2016 21:52	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	18	0	1.06	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-5.4	FALSCH	13	FALSCH	-0.5	FALSCH
25.07.2016 21:57	Pipistrellus pipistrellus	LC	18.5	0	1.10	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-5.4	FALSCH	13.5	FALSCH	-0.5	FALSCH
25.07.2016 22:00	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	18.5	0	1.10	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-5.4	FALSCH	13.5	FALSCH	-0.5	FALSCH
25.07.2016 22:01	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	18.5	0	1.10	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-5.4	FALSCH	13.5	FALSCH	-0.5	FALSCH
25.07.2016 22:03	Pipistrellus spec.	LC	18.5	0	1.10	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-5.4	FALSCH	13.5	FALSCH	-0.5	FALSCH
25.07.2016 22:19	Pipistrellus spec.	LC	18.4	0	1.16	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-5.3	FALSCH	13.4	FALSCH	-0.5	FALSCH
25.07.2016 22:20	Pipistrellus pipistrellus	LC	18.4	0	1.16	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-5.3	FALSCH	13.4	FALSCH	-0.5	FALSCH
25.07.2016 22:20	Pipistrellus pipistrellus	LC	18.4	0	1.16	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-5.3	FALSCH	13.4	FALSCH	-0.5	FALSCH
25.07.2016 22:20	Pipistrellus pipistrellus	LC	18.4	0	1.16	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-5.3	FALSCH	13.4	FALSCH	-0.5	FALSCH
25.07.2016 22:20	Pipistrellus pipistrellus	LC	18.4	0	1.16	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-5.3	FALSCH	13.4	FALSCH	-0.5	FALSCH
25.07.2016 22:20	Pipistrellus pipistrellus	LC	18.4	0	1.16	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-5.3	FALSCH	13.4	FALSCH	-0.5	FALSCH
25.07.2016 22:20	Pipistrellus spec.	LC	18.4	0	1.16	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-5.3	FALSCH	13.4	FALSCH	-0.5	FALSCH

Batec nateco

Windpark Thundorf: Test vordefinierter Abschaltalgorithmus

anhand der bioakustischen Aufnahmen am Messmast 2016 (Aufnahme-Höhe: 66 m)

Winter Ende	14.03.2016	Schwellenwert Wind	6.5 [m/s]
Winter Beginn	01.11.2016	Schwellenwert Temperatur	5.0 [°C]
Offset vor/nach SU	0.00 [h]	Schwellenwert Niederschlag	0.5 [mm/h]
Offset vor/nach SA	0.00 [h]		

Der Mittelwind-Wert für die Aufnahme-Höhe von 66 m wurde aus den gemessenen Wind-Mittelwerten auf 58.9 m und 78.8 m interpoliert.

Ein "Wahr" bei einer der "Go"-Spalten sagt aus, dass das Kriterium erfüllt ist und damit die WEA in Betrieb wäre. "Go-ALL" repräsentiert die Zusammenfassung aller Spalten.

Da die Fledermaus-Aktivität mit zunehmender Höhe abnimmt, dürfte bei Werten, die nur geringfügig vom definierten Schwellenwert abweichen (n=3), auf 80 m Höhe kaum mehr Konflikt-Potenzial bestehen. Bei den grösseren Abweichungen (n=4) dürfte es sich jedoch um ziehende Fledermäuse handeln, die sich mit dem Wind treiben lassen. Diese können auch in deutlich grösserer Höhe fliegen (analog Zugvögel).

Die nur geringfügige Überschreitung des Schwellenwerts (n=2) könnte auch darauf zurückzuführen sein, dass die Niederschlagsdaten nur in stündlicher Auflösung vorliegen und sich der Messstandort von Meteogroup in Thundorf etwas entfernt vom Messmast befindet.

DatumZeit [MESZ]	Fledermausart	Status RL	Temperatur 10.0 m [°C]	Niederschlag [mm/h]	Mittelwind 66 m	SU [MESZ]	SA [MESZ]	Go-Jahres-/ Tageszeit	Winter	Cut-Zeit abends [MESZ]	Cut-Zeit morgens [MESZ]	Go-Wind	Δ Wind [m/s]	Go-Temperatur	Δ Temperatur [°C]	Go-Regen	Δ Regen [mm/h]	Go-ALL
25.07.2016 22:22	Pipistrellus pipistrellus	LC	18.4	0	1.16	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-5.3	FALSCH	13.4	FALSCH	-0.5	FALSCH
25.07.2016 22:22	Pipistrellus pipistrellus	LC	18.4	0	1.16	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-5.3	FALSCH	13.4	FALSCH	-0.5	FALSCH
25.07.2016 22:38	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	18.5	0	2.50	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-4.0	FALSCH	13.5	FALSCH	-0.5	FALSCH
25.07.2016 22:52	Pipistrellus pipistrellus	LC	18.8	0	3.80	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-2.7	FALSCH	13.8	FALSCH	-0.5	FALSCH
25.07.2016 22:52	Pipistrellus pipistrellus	LC	18.8	0	3.80	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-2.7	FALSCH	13.8	FALSCH	-0.5	FALSCH
25.07.2016 22:53	Pipistrellus pipistrellus	LC	18.8	0	3.80	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-2.7	FALSCH	13.8	FALSCH	-0.5	FALSCH
25.07.2016 22:53	Vespertilio murinus	VU	18.8	0	3.80	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-2.7	FALSCH	13.8	FALSCH	-0.5	FALSCH
25.07.2016 23:22	Pipistrellus spec.	LC	18.2	0	4.53	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-2.0	FALSCH	13.2	FALSCH	-0.5	FALSCH
25.07.2016 23:22	Pipistrellus pipistrellus	LC	18.2	0	4.53	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-2.0	FALSCH	13.2	FALSCH	-0.5	FALSCH
25.07.2016 23:22	Pipistrellus spec.	LC	18.2	0	4.53	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-2.0	FALSCH	13.2	FALSCH	-0.5	FALSCH
25.07.2016 23:23	Pipistrellus pipistrellus	LC	18.2	0	4.53	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-2.0	FALSCH	13.2	FALSCH	-0.5	FALSCH
25.07.2016 23:23	Pipistrellus spec.	LC	18.2	0	4.53	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-2.0	FALSCH	13.2	FALSCH	-0.5	FALSCH
26.07.2016 00:43	Pipistrellus spec.	LC	17.1	0	3.52	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-3.0	FALSCH	12.1	FALSCH	-0.5	FALSCH
26.07.2016 00:59	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	17	0	3.31	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-3.2	FALSCH	12	FALSCH	-0.5	FALSCH
26.07.2016 01:48	Nyctalus noctula	NT	16.9	0.8	3.16	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-3.3	FALSCH	11.9	WAHR	0.3	WAHR
26.07.2016 01:48	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	16.9	0.8	3.16	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-3.3	FALSCH	11.9	WAHR	0.3	WAHR
26.07.2016 03:20	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	16.4	0	1.38	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-5.1	FALSCH	11.4	FALSCH	-0.5	FALSCH
26.07.2016 04:33	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	16.5	0	1.45	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-5.1	FALSCH	11.5	FALSCH	-0.5	FALSCH
26.07.2016 04:35	Pipistrellus pipistrellus	LC	16.4	0	1.15	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-5.3	FALSCH	11.4	FALSCH	-0.5	FALSCH
26.07.2016 04:35	Pipistrellus pipistrellus	LC	16.4	0	1.15	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-5.3	FALSCH	11.4	FALSCH	-0.5	FALSCH
26.07.2016 05:02	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	16.1	0	2.12	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-4.4	FALSCH	11.1	FALSCH	-0.5	FALSCH
26.07.2016 05:02	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	16.1	0	2.12	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-4.4	FALSCH	11.1	FALSCH	-0.5	FALSCH
26.07.2016 05:02	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	16.1	0	2.12	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-4.4	FALSCH	11.1	FALSCH	-0.5	FALSCH
26.07.2016 05:02	Eptesicus-Vespertilio	VU/NT	16.1	0	2.12	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-4.4	FALSCH	11.1	FALSCH	-0.5	FALSCH
26.07.2016 05:17	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	15.9	0	2.49	21:06	05:54	FALSCH	FALSCH	21:06	05:54	FALSCH	-4.0	FALSCH	10.9	FALSCH	-0.5	FALSCH
27.07.2016 04:06	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	15.1	0	2.38	21:05	05:56	FALSCH	FALSCH	21:05	05:56	FALSCH	-4.1	FALSCH	10.1	FALSCH	-0.5	FALSCH
27.07.2016 04:06	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	15.1	0	2.38	21:05	05:56	FALSCH	FALSCH	21:05	05:56	FALSCH	-4.1	FALSCH	10.1	FALSCH	-0.5	FALSCH
27.07.2016 04:08	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	15.1	0	2.38	21:05	05:56	FALSCH	FALSCH	21:05	05:56	FALSCH	-4.1	FALSCH	10.1	FALSCH	-0.5	FALSCH
27.07.2016 05:07	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	14.9	0	2.41	21:05	05:56	FALSCH	FALSCH	21:05	05:56	FALSCH	-4.1	FALSCH	9.9	FALSCH	-0.5	FALSCH
27.07.2016 05:07	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	14.9	0	2.41	21:05	05:56	FALSCH	FALSCH	21:05	05:56	FALSCH	-4.1	FALSCH	9.9	FALSCH	-0.5	FALSCH
27.07.2016 23:02	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	17.4	0.2	6.37	21:04	05:57	FALSCH	FALSCH	21:04	05:57	FALSCH	-0.1	FALSCH	12.4	FALSCH	-0.3	FALSCH
27.07.2016 23:27	Pipistrellus pipistrellus	LC	17	0.2	4.97	21:04	05:57	FALSCH	FALSCH	21:04	05:57	FALSCH	-1.5	FALSCH	12	FALSCH	-0.3	FALSCH
27.08.2016 23:45	Pipistrellus spec.	LC	22.6	0	2.69	20:13	06:37	FALSCH	FALSCH	20:13	06:37	FALSCH	-3.8	FALSCH	17.6	FALSCH	-0.5	FALSCH
27.08.2016 23:45	Pipistrellus nathusii	LC	22.6	0	2.69	20:13	06:37	FALSCH	FALSCH	20:13	06:37	FALSCH	-3.8	FALSCH	17.6	FALSCH	-0.5	FALSCH
28.08.2016 00:13	Pipistrellus spec.	LC	22.5	0	3.78	20:13	06:37	FALSCH	FALSCH	20:13	06:37	FALSCH	-2.7	FALSCH	17.5	FALSCH	-0.5	FALSCH
28.08.2016 01:03	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	22.3	0	5.28	20:13	06:37	FALSCH	FALSCH	20:13	06:37	FALSCH	-1.2	FALSCH	17.3	FALSCH	-0.5	FALSCH
28.08.2016 01:18	Eptesicus-Nyctalus	VU/NT	22.6	0	5.95	20:13	06:37	FALSCH	FALSCH	20:13	06:37	FALSCH	-0.5	FALSCH	17.6	FALSCH	-0.5	FALSCH
28.08.2016 01:18	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	22.6	0	5.95	20:13	06:37	FALSCH	FALSCH	20:13	06:37	FALSCH	-0.5	FALSCH	17.6	FALSCH	-0.5	FALSCH
28.08.2016 01:18	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	22.6	0	5.95	20:13	06:37	FALSCH	FALSCH	20:13	06:37	FALSCH	-0.5	FALSCH	17.6	FALSCH	-0.5	FALSCH
28.08.2016 03:39	Pipistrellus spec.	LC	20.8	0	4.91	20:13	06:37	FALSCH	FALSCH	20:13	06:37	FALSCH	-1.6	FALSCH	15.8	FALSCH	-0.5	FALSCH
28.08.2016 21:18	Pipistrellus nathusii-kuhlii	LC	23.3	0	5.85	20:11	06:39	FALSCH	FALSCH	20:11	06:39	FALSCH	-0.7	FALSCH	18.3	FALSCH	-0.5	FALSCH
29.08.2016 00:58	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	20.8	0	5.95	20:11	06:39	FALSCH	FALSCH	20:11	06:39	FALSCH	-0.6	FALSCH	15.8	FALSCH	-0.5	FALSCH
29.08.2016 01:35	Eptesicus-Nyctalus	VU/NT	20.9	0	6.13	20:11	06:39	FALSCH	FALSCH	20:11	06:39	FALSCH	-0.4	FALSCH	15.9	FALSCH	-0.5	FALSCH
29.08.2016 05:50	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	18.2	0.2	4.95	20:11	06:39	FALSCH	FALSCH	20:11	06:39	FALSCH	-1.5	FALSCH	13.2	FALSCH	-0.3	FALSCH
29.08.2016 20:30	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	17.4	0	5.83	20:09	06:40	FALSCH	FALSCH	20:09	06:40	FALSCH	-0.7	FALSCH	12.4	FALSCH	-0.5	FALSCH
29.08.2016 21:01	Pipistrellus spec.	LC	17.4	0	5.30	20:09	06:40	FALSCH	FALSCH	20:09	06:40	FALSCH	-1.2	FALSCH	12.4	FALSCH	-0.5	FALSCH
29.08.2016 23:21	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	16.4	0	3.78	20:09	06:40	FALSCH	FALSCH	20:09	06:40	FALSCH	-2.7	FALSCH	11.4	FALSCH	-0.5	FALSCH
29.08.2016 23:44	Pipistrellus nathusii-kuhlii	LC	16.4	0	3.64	20:09	06:40	FALSCH	FALSCH	20:09	06:40	FALSCH	-2.9	FALSCH	11.4	FALSCH	-0.5	FALSCH
29.08.2016 23:53	Pipistrellus nathusii	LC	16.3	0	3.41	20:09	06:40	FALSCH	FALSCH	20:09	06:40	FALSCH	-3.1	FALSCH	11.3	FALSCH	-0.5	FALSCH
30.08.2016 00:37	Pipistrellus spec.	LC	16.5	0	3.19	20:09	06:40	FALSCH	FALSCH	20:09	06:40	FALSCH	-3.3	FALSCH	11.5	FALSCH	-0.5	FALSCH
30.08.2016 00:39	Eptesicus-Nyctalus	VU/NT	16.5	0	3.19	20:09	06:40	FALSCH	FALSCH	20:09	06:40	FALSCH	-3.3	FALSCH	11.5	FALSCH	-0.5	FALSCH
30.08.2016 02:52	Nyctalus-Vespertilio	VU/NT	15.7	0	2.66	20:09	06:40	FALSCH	FALSCH	20:09	06:40	FALSCH	-3.8	FALSCH	10.7	FALSCH	-0.5	FALSCH
30.08.2016 02:56	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	15.4	0	2.71	20:09	06:40	FALSCH	FALSCH	20:09	06:40	FALSCH	-3.8	FALSCH	10.4	FALSCH	-0.5	FALSCH
30.08.2016 02:56	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	15.4	0	2.71	20:09	06:40	FALSCH	FALSCH	20:09	06:40	FALSCH	-3.8	FALSCH	10.4	FALSCH	-0.5	FALSCH
30.08.2016 02:56	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	15.4	0	2.71	20:09	06:40	FALSCH	FALSCH	20:09	06:40	FALSCH	-3.8	FALSCH	10.4	FALSCH	-0.5	FALSCH
30.08.2016 03:22	Pipistrellus spec.	LC	15.6	0	2.64	20:09	06:40	FALSCH	FALSCH	20:09	06:40	FALSCH	-3.9	FALSCH	10.6	FALSCH	-0.5	FALSCH

Batec nateco

Windpark Thundorf: Test vordefinierter Abschaltalgorithmus

anhand der bioakustischen Aufnahmen am Messmast 2016 (Aufnahme-Höhe: 66 m)

Winter Ende	14.03.2016	Schwellenwert Wind	6.5 [m/s]
Winter Beginn	01.11.2016	Schwellenwert Temperatur	5.0 [°C]
Offset vor/nach SU	0.00 [h]	Schwellenwert Niederschlag	0.5 [mm/h]
Offset vor/nach SA	0.00 [h]		

Der Mittelwind-Wert für die Aufnahme-Höhe von 66 m wurde aus den gemessenen Wind-Mittelwerten auf 58.9 m und 78.8 m interpoliert.

Ein "Wahr" bei einer der "Go"-Spalten sagt aus, dass das Kriterium erfüllt ist und damit die WEA in Betrieb wäre. "Go-ALL" repräsentiert die Zusammenfassung aller Spalten.

Da die Fledermaus-Aktivität mit zunehmender Höhe abnimmt, dürfte bei Werten, die nur geringfügig vom definierten Schwellenwert abweichen (n=3), auf 80 m Höhe kaum mehr Konflikt-Potenzial bestehen. Bei den grösseren Abweichungen (n=4) dürfte es sich jedoch um ziehende Fledermäuse handeln, die sich mit dem Wind treiben lassen. Diese können auch in deutlich grösserer Höhe fliegen (analog Zugvögel).

Die nur geringfügige Überschreitung des Schwellenwerts (n=2) könnte auch darauf zurückzuführen sein, dass die Niederschlagsdaten nur in stündlicher Auflösung vorliegen und sich der Messstandort von Meteogroup in Thundorf etwas entfernt vom Messmast befindet.

DatumZeit [MESZ]	Fledermausart	Status RL	Temperatur 10.0 m [°C]	Niederschlag [mm/h]	Mittelwind 66 m	SU [MESZ]	SA [MESZ]	Go-Jahres-/ Tageszeit	Winter	Out-Zeit abends [MESZ]	Out-Zeit morgens [MESZ]	Go-Wind	Δ Wind [m/s]	Go-Temperatur	Δ Temperatur [°C]	Go-Regen	Δ Regen [mm/h]	Go-ALL
30.08.2016 03:22	Pipistrellus pipistrellus	LC	15.6	0	2.64	20:09	06:40	FALSCH	FALSCH	20:09	06:40	FALSCH	-3.9	FALSCH	10.6	FALSCH	-0.5	FALSCH
30.08.2016 20:50	Pipistrellus pipistrellus	LC	19.4	0	5.45	20:07	06:41	FALSCH	FALSCH	20:07	06:41	FALSCH	-1.0	FALSCH	14.4	FALSCH	-0.5	FALSCH
30.08.2016 23:41	Pipistrellus pipistrellus	LC	17.6	0	5.59	20:07	06:41	FALSCH	FALSCH	20:07	06:41	FALSCH	-0.9	FALSCH	12.6	FALSCH	-0.5	FALSCH
31.08.2016 01:30	Pipistrellus nathusii	LC	16.3	0	3.79	20:07	06:41	FALSCH	FALSCH	20:07	06:41	FALSCH	-2.7	FALSCH	11.3	FALSCH	-0.5	FALSCH
31.08.2016 01:57	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	16	0	4.13	20:07	06:41	FALSCH	FALSCH	20:07	06:41	FALSCH	-2.4	FALSCH	11	FALSCH	-0.5	FALSCH
31.08.2016 01:57	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	16	0	4.13	20:07	06:41	FALSCH	FALSCH	20:07	06:41	FALSCH	-2.4	FALSCH	11	FALSCH	-0.5	FALSCH
31.08.2016 02:20	Pipistrellus nathusii	LC	15.9	0	3.90	20:07	06:41	FALSCH	FALSCH	20:07	06:41	FALSCH	-2.6	FALSCH	10.9	FALSCH	-0.5	FALSCH
31.08.2016 02:32	Nyctalus-Vespertilio	VU/NT	15.8	0	3.79	20:07	06:41	FALSCH	FALSCH	20:07	06:41	FALSCH	-2.7	FALSCH	10.8	FALSCH	-0.5	FALSCH
31.08.2016 02:32	Nyctalus-Vespertilio	VU/NT	15.8	0	3.79	20:07	06:41	FALSCH	FALSCH	20:07	06:41	FALSCH	-2.7	FALSCH	10.8	FALSCH	-0.5	FALSCH
31.08.2016 02:32	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	15.8	0	3.79	20:07	06:41	FALSCH	FALSCH	20:07	06:41	FALSCH	-2.7	FALSCH	10.8	FALSCH	-0.5	FALSCH
31.08.2016 02:48	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	15.7	0	3.71	20:07	06:41	FALSCH	FALSCH	20:07	06:41	FALSCH	-2.8	FALSCH	10.7	FALSCH	-0.5	FALSCH
31.08.2016 02:48	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	15.7	0	3.71	20:07	06:41	FALSCH	FALSCH	20:07	06:41	FALSCH	-2.8	FALSCH	10.7	FALSCH	-0.5	FALSCH
31.08.2016 02:48	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	15.7	0	3.71	20:07	06:41	FALSCH	FALSCH	20:07	06:41	FALSCH	-2.8	FALSCH	10.7	FALSCH	-0.5	FALSCH
31.08.2016 03:31	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	15.2	0	2.81	20:07	06:41	FALSCH	FALSCH	20:07	06:41	FALSCH	-3.7	FALSCH	10.2	FALSCH	-0.5	FALSCH
31.08.2016 03:50	Pipistrellus nathusii	LC	14.7	0	2.05	20:07	06:41	FALSCH	FALSCH	20:07	06:41	FALSCH	-4.5	FALSCH	9.7	FALSCH	-0.5	FALSCH
31.08.2016 04:55	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	14.2	0	0.73	20:07	06:41	FALSCH	FALSCH	20:07	06:41	FALSCH	-5.8	FALSCH	9.2	FALSCH	-0.5	FALSCH
31.08.2016 06:08	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	13.8	0	1.56	20:07	06:41	FALSCH	FALSCH	20:07	06:41	FALSCH	-4.9	FALSCH	8.8	FALSCH	-0.5	FALSCH
31.08.2016 20:26	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	21.6	0	3.93	20:05	06:43	FALSCH	FALSCH	20:05	06:43	FALSCH	-2.6	FALSCH	16.6	FALSCH	-0.5	FALSCH
31.08.2016 20:26	Nyctalus-Vespertilio	VU/NT	21.6	0	3.93	20:05	06:43	FALSCH	FALSCH	20:05	06:43	FALSCH	-2.6	FALSCH	16.6	FALSCH	-0.5	FALSCH
31.08.2016 20:38	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	21.4	0	4.00	20:05	06:43	FALSCH	FALSCH	20:05	06:43	FALSCH	-2.5	FALSCH	16.4	FALSCH	-0.5	FALSCH
31.08.2016 20:38	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	21.4	0	4.00	20:05	06:43	FALSCH	FALSCH	20:05	06:43	FALSCH	-2.5	FALSCH	16.4	FALSCH	-0.5	FALSCH
31.08.2016 20:59	Pipistrellus spec.	LC	20.6	0	3.64	20:05	06:43	FALSCH	FALSCH	20:05	06:43	FALSCH	-2.9	FALSCH	15.6	FALSCH	-0.5	FALSCH
31.08.2016 21:11	Pipistrellus pipistrellus	LC	20.2	0	3.65	20:05	06:43	FALSCH	FALSCH	20:05	06:43	FALSCH	-2.9	FALSCH	15.2	FALSCH	-0.5	FALSCH
31.08.2016 21:22	Pipistrellus pipistrellus	LC	20.1	0	3.71	20:05	06:43	FALSCH	FALSCH	20:05	06:43	FALSCH	-2.8	FALSCH	15.1	FALSCH	-0.5	FALSCH
31.08.2016 21:26	Nyctalus-Vespertilio	VU/NT	20	0	3.25	20:05	06:43	FALSCH	FALSCH	20:05	06:43	FALSCH	-3.2	FALSCH	15	FALSCH	-0.5	FALSCH
31.08.2016 21:49	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	19.5	0	3.78	20:05	06:43	FALSCH	FALSCH	20:05	06:43	FALSCH	-2.7	FALSCH	14.5	FALSCH	-0.5	FALSCH
31.08.2016 21:49	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	19.5	0	3.78	20:05	06:43	FALSCH	FALSCH	20:05	06:43	FALSCH	-2.7	FALSCH	14.5	FALSCH	-0.5	FALSCH
31.08.2016 23:27	Pipistrellus nathusii	LC	19.8	0	2.97	20:05	06:43	FALSCH	FALSCH	20:05	06:43	FALSCH	-3.5	FALSCH	14.8	FALSCH	-0.5	FALSCH
31.08.2016 23:43	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	19.4	0	4.03	20:05	06:43	FALSCH	FALSCH	20:05	06:43	FALSCH	-2.5	FALSCH	14.4	FALSCH	-0.5	FALSCH
31.08.2016 23:59	Eptesicus-Nyctalus	VU/NT	19.2	0	3.38	20:05	06:43	FALSCH	FALSCH	20:05	06:43	FALSCH	-3.1	FALSCH	14.2	FALSCH	-0.5	FALSCH
31.08.2016 23:59	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	19.2	0	3.38	20:05	06:43	FALSCH	FALSCH	20:05	06:43	FALSCH	-3.1	FALSCH	14.2	FALSCH	-0.5	FALSCH
01.09.2016 00:23	Pipistrellus pipistrellus	LC	18.9	0	4.94	20:05	06:43	FALSCH	FALSCH	20:05	06:43	FALSCH	-1.6	FALSCH	13.9	FALSCH	-0.5	FALSCH
01.09.2016 00:43	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	18.9	0	5.41	20:05	06:43	FALSCH	FALSCH	20:05	06:43	FALSCH	-1.1	FALSCH	13.9	FALSCH	-0.5	FALSCH
01.09.2016 01:09	Pipistrellus pipistrellus	LC	18.7	0	5.39	20:05	06:43	FALSCH	FALSCH	20:05	06:43	FALSCH	-1.1	FALSCH	13.7	FALSCH	-0.5	FALSCH
01.09.2016 01:09	Pipistrellus spec.	LC	18.7	0	5.39	20:05	06:43	FALSCH	FALSCH	20:05	06:43	FALSCH	-1.1	FALSCH	13.7	FALSCH	-0.5	FALSCH
01.09.2016 02:25	Pipistrellus pipistrellus	LC	17.9	0	4.22	20:05	06:43	FALSCH	FALSCH	20:05	06:43	FALSCH	-2.3	FALSCH	12.9	FALSCH	-0.5	FALSCH
01.09.2016 03:00	Pipistrellus spec.	LC	17.5	0	4.87	20:05	06:43	FALSCH	FALSCH	20:05	06:43	FALSCH	-1.6	FALSCH	12.5	FALSCH	-0.5	FALSCH
01.09.2016 03:28	Pipistrellus pipistrellus	LC	17.5	0	5.24	20:05	06:43	FALSCH	FALSCH	20:05	06:43	FALSCH	-1.3	FALSCH	12.5	FALSCH	-0.5	FALSCH
01.09.2016 04:23	Pipistrellus pygmaeus	LC	17.1	0	4.69	20:05	06:43	FALSCH	FALSCH	20:05	06:43	FALSCH	-1.8	FALSCH	12.1	FALSCH	-0.5	FALSCH
01.09.2016 04:43	Pipistrellus nathusii	LC	17.1	0	3.94	20:05	06:43	FALSCH	FALSCH	20:05	06:43	FALSCH	-2.6	FALSCH	12.1	FALSCH	-0.5	FALSCH
01.09.2016 05:12	Pipistrellus nathusii	LC	17.2	0	4.39	20:05	06:43	FALSCH	FALSCH	20:05	06:43	FALSCH	-2.1	FALSCH	12.2	FALSCH	-0.5	FALSCH
01.09.2016 20:44	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	20	0	0.72	20:03	06:44	FALSCH	FALSCH	20:03	06:44	FALSCH	-5.8	FALSCH	15	FALSCH	-0.5	FALSCH
01.09.2016 20:44	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	20	0	0.72	20:03	06:44	FALSCH	FALSCH	20:03	06:44	FALSCH	-5.8	FALSCH	15	FALSCH	-0.5	FALSCH
01.09.2016 21:32	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	19.7	0	1.92	20:03	06:44	FALSCH	FALSCH	20:03	06:44	FALSCH	-4.6	FALSCH	14.7	FALSCH	-0.5	FALSCH
01.09.2016 21:37	Eptesicus-Nyctalus	VU/NT	20.1	0	1.45	20:03	06:44	FALSCH	FALSCH	20:03	06:44	FALSCH	-5.0	FALSCH	15.1	FALSCH	-0.5	FALSCH
01.09.2016 21:44	Eptesicus-Nyctalus	VU/NT	20.1	0	1.45	20:03	06:44	FALSCH	FALSCH	20:03	06:44	FALSCH	-5.0	FALSCH	15.1	FALSCH	-0.5	FALSCH
01.09.2016 21:44	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	20.1	0	1.45	20:03	06:44	FALSCH	FALSCH	20:03	06:44	FALSCH	-5.0	FALSCH	15.1	FALSCH	-0.5	FALSCH
01.09.2016 21:44	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	20.1	0	1.45	20:03	06:44	FALSCH	FALSCH	20:03	06:44	FALSCH	-5.0	FALSCH	15.1	FALSCH	-0.5	FALSCH
01.09.2016 22:03	Pipistrellus spec.	LC	19.2	0	3.65	20:03	06:44	FALSCH	FALSCH	20:03	06:44	FALSCH	-2.8	FALSCH	14.2	FALSCH	-0.5	FALSCH
01.09.2016 22:13	Pipistrellus spec.	LC	19.4	0	3.15	20:03	06:44	FALSCH	FALSCH	20:03	06:44	FALSCH	-3.4	FALSCH	14.4	FALSCH	-0.5	FALSCH
01.09.2016 22:13	Pipistrellus spec.	LC	19.4	0	3.15	20:03	06:44	FALSCH	FALSCH	20:03	06:44	FALSCH	-3.4	FALSCH	14.4	FALSCH	-0.5	FALSCH
01.09.2016 22:14	Pipistrellus pipistrellus	LC	19.4	0	3.15	20:03	06:44	FALSCH	FALSCH	20:03	06:44	FALSCH	-3.4	FALSCH	14.4	FALSCH	-0.5	FALSCH
01.09.2016 23:37	Pipistrellus nathusii	LC	19.7	0	2.89	20:03	06:44	FALSCH	FALSCH	20:03	06:44	FALSCH	-3.6	FALSCH	14.7	FALSCH	-0.5	FALSCH
02.09.2016 00:47	Pipistrellus nathusii-kuhlii	LC	18.3	0	3.31	20:03	06:44	FALSCH	FALSCH	20:03	06:44	FALSCH	-3.2	FALSCH	13.3	FALSCH	-0.5	FALSCH
02.09.2016 00:57	Pipistrellus pipistrellus	LC	18.2	0	3.41	20:03	06:44	FALSCH	FALSCH	20:03	06:44	FALSCH	-3.1	FALSCH	13.2	FALSCH	-0.5	FALSCH
02.09.2016 02:25	Pipistrellus nathusii	LC	17.3	0	3.52	20:03	06:44	FALSCH	FALSCH	20:03	06:44	FALSCH	-3.0	FALSCH	12.3	FALSCH	-0.5	FALSCH

Batec nateco

Windpark Thundorf: Test vordefinierter Abschaltalgorithmus

anhand der bioakustischen Aufnahmen am Messmast 2016 (Aufnahme-Höhe: 66 m)

Winter Ende	14.03.2016		Schwellenwert Wind	6.5 [m/s]
Winter Beginn	01.11.2016		Schwellenwert Temperatur	5.0 [°C]
Offset vor/nach SU	0.00	[h]	Schwellenwert Niederschlag	0.5 [mm/h]
Offset vor/nach SA	0.00	[h]		

Der Mittelwind-Wert für die Aufnahme-Höhe von 66 m wurde aus den gemessenen Wind-Mittelwerten auf 58.9 m und 78.8 m interpoliert.

Ein "Wahr" bei einer der "Go"-Spalten sagt aus, dass das Kriterium erfüllt ist und damit die WEA in Betrieb wäre. "Go-ALL" repräsentiert die Zusammenfassung aller Spalten.

Da die Fledermaus-Aktivität mit zunehmender Höhe abnimmt, dürfte bei Werten, die nur geringfügig vom definierten Schwellenwert abweichen (n=3), auf 80 m Höhe kaum mehr Konflikt-Potenzial bestehen. Bei den grösseren Abweichungen (n=4) dürfte es sich jedoch um ziehende Fledermäuse handeln, die sich mit dem Wind treiben lassen. Diese können auch in deutlich grösserer Höhe fliegen (analog Zugvögel).

Die nur geringfügige Überschreitung des Schwellenwerts (n=2) könnte auch darauf zurückzuführen sein, dass die Niederschlagsdaten nur in stündlicher Auflösung vorliegen und sich der Messstandort von Meteogroup in Thundorf etwas entfernt vom Messmast befindet.

DatumZeit [MESZ]	Fledermausart	Status RL	Temperatur 10.0 m [°C]	Niederschlag [mm/h]	Mittelwind 66 m	SU [MESZ]	SA [MESZ]	Go-Jahres-/ Tageszeit	Winter	Cut-Zeit abends [MESZ]	Cut-Zeit morgens [MESZ]	Go-Wind	Δ Wind [m/s]	Go-Temperatur	Δ Temperatur [°C]	Go-Regen	Δ Regen [mm/h]	Go-ALL
02.09.2016 02:25	Pipistrellus nathusii	LC	17.3	0	3.52	20:03	06:44	FALSCH	FALSCH	20:03	06:44	FALSCH	-3.0	FALSCH	12.3	FALSCH	-0.5	FALSCH
02.09.2016 20:29	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	20	0	2.49	20:01	06:45	FALSCH	FALSCH	20:01	06:45	FALSCH	-4.0	FALSCH	15	FALSCH	-0.5	FALSCH
02.09.2016 23:12	Pipistrellus nathusii	LC	18.1	0	2.44	20:01	06:45	FALSCH	FALSCH	20:01	06:45	FALSCH	-4.1	FALSCH	13.1	FALSCH	-0.5	FALSCH
02.09.2016 23:40	Pipistrellus spec.	LC	17.5	0	2.96	20:01	06:45	FALSCH	FALSCH	20:01	06:45	FALSCH	-3.5	FALSCH	12.5	FALSCH	-0.5	FALSCH
03.09.2016 00:30	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	17.4	0	0.94	20:01	06:45	FALSCH	FALSCH	20:01	06:45	FALSCH	-5.6	FALSCH	12.4	FALSCH	-0.5	FALSCH
03.09.2016 00:30	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	17.4	0	0.94	20:01	06:45	FALSCH	FALSCH	20:01	06:45	FALSCH	-5.6	FALSCH	12.4	FALSCH	-0.5	FALSCH
03.09.2016 01:25	Pipistrellus spec.	LC	17.3	0	1.70	20:01	06:45	FALSCH	FALSCH	20:01	06:45	FALSCH	-4.8	FALSCH	12.3	FALSCH	-0.5	FALSCH
03.09.2016 02:42	Pipistrellus spec.	LC	17.6	0	4.75	20:01	06:45	FALSCH	FALSCH	20:01	06:45	FALSCH	-1.7	FALSCH	12.6	FALSCH	-0.5	FALSCH
03.09.2016 03:15	Pipistrellus spec.	LC	17.4	0	4.30	20:01	06:45	FALSCH	FALSCH	20:01	06:45	FALSCH	-2.2	FALSCH	12.4	FALSCH	-0.5	FALSCH
03.09.2016 20:59	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	20.2	0	4.23	19:59	06:47	FALSCH	FALSCH	19:59	06:47	FALSCH	-2.3	FALSCH	15.2	FALSCH	-0.5	FALSCH
03.09.2016 20:59	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	20.2	0	4.23	19:59	06:47	FALSCH	FALSCH	19:59	06:47	FALSCH	-2.3	FALSCH	15.2	FALSCH	-0.5	FALSCH
03.09.2016 21:05	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	20	0	4.10	19:59	06:47	FALSCH	FALSCH	19:59	06:47	FALSCH	-2.4	FALSCH	15	FALSCH	-0.5	FALSCH
04.09.2016 01:42	Pipistrellus pipistrellus	LC	17.9	0	3.06	19:59	06:47	FALSCH	FALSCH	19:59	06:47	FALSCH	-3.4	FALSCH	12.9	FALSCH	-0.5	FALSCH
04.09.2016 02:24	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	16.9	0	2.21	19:59	06:47	FALSCH	FALSCH	19:59	06:47	FALSCH	-4.3	FALSCH	11.9	FALSCH	-0.5	FALSCH
04.09.2016 03:26	Pipistrellus spec.	LC	16.6	0	1.95	19:59	06:47	FALSCH	FALSCH	19:59	06:47	FALSCH	-4.6	FALSCH	11.6	FALSCH	-0.5	FALSCH
04.09.2016 03:26	Pipistrellus spec.	LC	16.6	0	1.95	19:59	06:47	FALSCH	FALSCH	19:59	06:47	FALSCH	-4.6	FALSCH	11.6	FALSCH	-0.5	FALSCH
04.09.2016 03:26	Pipistrellus spec.	LC	16.6	0	1.95	19:59	06:47	FALSCH	FALSCH	19:59	06:47	FALSCH	-4.6	FALSCH	11.6	FALSCH	-0.5	FALSCH
04.09.2016 05:29	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	16	0	2.70	19:59	06:47	FALSCH	FALSCH	19:59	06:47	FALSCH	-3.8	FALSCH	11	FALSCH	-0.5	FALSCH
04.09.2016 21:35	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	14.1	0.4	8.14	19:57	06:48	FALSCH	FALSCH	19:57	06:48	WAHR	1.6	FALSCH	9.1	FALSCH	-0.1	WAHR
04.09.2016 21:39	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	14.1	0.4	8.14	19:57	06:48	FALSCH	FALSCH	19:57	06:48	WAHR	1.6	FALSCH	9.1	FALSCH	-0.1	WAHR
04.09.2016 21:40	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	14.1	0.4	8.14	19:57	06:48	FALSCH	FALSCH	19:57	06:48	WAHR	1.6	FALSCH	9.1	FALSCH	-0.1	WAHR
05.09.2016 20:36	Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus	VU/NT	13	0	4.16	19:55	06:49	FALSCH	FALSCH	19:55	06:49	FALSCH	-2.3	FALSCH	8	FALSCH	-0.5	FALSCH

Batec nateco